ANNO III - N. 6 - GIUGNO 1958
SPEDIZ. IN ABBON. POST. — GRUPPO III
150 lire

RADIORAMA

IN COLLABORAZIONE CON
POPULAR ELECTRONICS

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA

LA DIMOSTRAZIONE

Le lezioni erano già terminate da un pezzo, ma Cino e Franco erano ancora nel laboratorio di fisica per rimettere al loro posto alcuni strumenti che avevano usato per un esperimento. Il signor Dini, l'insegnante, stava mettendo a punto l'apparecchio che doveva servirgli, il giorno dopo, per una dimostrazione di elettrostatica.

Fuori, piovigginava.

Il signor Dini girò vigorosamente la manovella del generatore elettrostatico, quindi avvicinò gli elettrodi carichi l'uno all'altro. Ma solo quando le sfere metalliche stavano quasi per toccarsi, scoccò, tra esse, una debole scintilla.

« Ho paura che domani non avremo una dimostrazione perfetta — disse l'insegnante con un sospiro, mentre s'infilava cappello e soprabito e staccava l'ombrello dall'attaccapanni — gli isolatori assorbono l'umidità e, col tempo che abbiamo, la carica statica, non appena generata, si scarica attraverso di essi ».

« Può darsi che domani le cose vadano meglio », disse Cino, per fargli coraggio. Entrambi i ragazzi avevano una simpatia speciale per il gentile e timido insegnante di fisica.

« Speriamo! », mormorò serio l'insegnante. « Perchè il direttore, il professor Falchi, mi ha detto che vuol visitare la nostra classe proprio domani ».

I ragazzi non seppero che cosa rispondergli. Sapevano che il professor Falchi era un uomo positivo, dinamico e aggressivo e che apprezzava soltanto queste qualità nelle altre persone: scambiava sempre la gentilezza del signor Dini per debolezza e cercava continuamente di « rinforzargli la spina dorsale ». Il guaio era che usava, allo scopo, metodi piuttosto bruschi e tutt'altro che incoraggianti.

« Fra dieci minuti ho un appuntamento col dentista — disse infine il signor Dini. — Per favore, ragazzi, volete provvedere voi a chiudere il laboratorio, quando ve ne andrete? La chiave me la darete domani. Io ne ho un'altra, d'altronde ».

« Sicuro », risposero i ragazzi in coro.

« Mi dispiace per lui », osservò Cino appena la porta si chiuse alle spalle del signor Dini. « E' proprio un buon diavolo e se la prende talmente quando un esperimento non gli riesce. Resta mortificato come se la colpa fosse sua. Se domani verrà il professor Falchi, chissà come sarà impacciato ».

« Già, — disse Franco soprappensiero — mi sto chiedendo se non si può far qualcosa per lui ».

« Ma che cosa? », domandò Cino passeggiando su e giù per la stanza. « Quella stupida macchina elettrostatica avrebbe dovuto esser revisionata già da parecchio, ma Falchi, naturalmente, non lo capirà. Si aspetta che il signor Dini faccia miracoli. Comunque, come potremo renderci utili? ».

« Hai ancora quella piccola bobina di Tesla che costruimmo pochi mesi fa? ».

« Sì, che ce l'ho. Ma che cosa vuoi fare? ».

« Non ricordi che riuscimmo, con essa, a far scoccare scintille di 10 o 12 centimetri? Supponi che noi ritorniamo qui stanotte e che sistemiamo la bobina sotto la cattedra, in modo che non possa esser vista. Potremmo collegare i suoi elettrodi a quelli della macchina elettrostatica con fili molto sottili. E non dovrebbe esser difficile adattare l'apparato rice-trasmittente che usiamo per il radiocomando della barca a vapore, a funzionare da relè azionato a distanza per l'apertura e la chiusura dei contatti della bobina. Il circuito trasmettitore è così piccolo che può stare comodamente in tasca! ».

« Che idea geniale! — approvò Cino. — Se il direttore vuole una buona dimostrazione di elettrostatica, questa è proprio quella che ci

... contemporaneamente si udì un rumore lacerante, e una sfera di fuoco scaturì tra i due dischi di metallo...

RADIORAMA

N. 6 ANNO III

POPULAR ELECTRONICS

GIUGNO, 1958

LE NOVITÀ DEL MESE

L'ELETTRONICA NEL MONDO

IMPARIAMO A COSTRUIRE

SCIENZA DIVULGATIVA

Direttore Responsabile:
Vittorio Veglia

Condirettore:
Fulvio Angiolini

REDAZIONE:
Tomaz Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
Livio Bruno
Franco Telli

Segretaria di redazione:
Rinalba Gamba

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Sermano
Gian Gaspare Berri
Riccardo Grama
Gianni Ario
Antonio Canale
Sergio Banfi
Eriberto Burgendi
Luigi Carnia
Leo Procine
Wesley S. Griswold
Bergamasco
Dario Lanzi
Fernando Palmi
Jason Vella
Arturo Tanni
Franco Baldi

Direzione - Redazione - Amministrazione
e Ufficio di pubblicità
Via Stellone 5 - TORINO - Telef. 674.432
c/c postale N. 2/12930

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE.

EDITA DALLA
SCUOLA RADIO ELETTRA

NOVITÀ IN ELETTRONICA

LA COPERTINA

Il recente sviluppo della tecnica elettronica ha portato nella pratica corrente alcuni circuiti complessi e delicati, tanto che il classico analizzatore universale non è più in grado di controllarli nei minimi particolari, rivelandone con rapidità e precisione i punti difettosi. Innumerevoli sono i vantaggi del voltmetro che vi presentiamo, come, ad esempio, la maggior precisione di misure, in quanto non disturba assolutamente il circuito in cui viene inserito, la possibilità di misura di tensioni continue fino a 30 kV, e la possibilità di misura a frequenze ultraacustiche e a radiofrequenza.

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con la editrice ZIFF DAVIS PUBLISHING CO., One Park Avenue, New York 16, N. Y. — Copryright 1957 della POPULAR ELECTRONICS — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro — Pubblicazione autorizzata con n° 1096 dal tribunale di Torino — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3° — Stampa: F.lli Garino - Via Perugia 20 - TORINO Distribuzione nazionale: DIEMME Diffusione Milanese, Via Soperga 57, telefono 243204, Milano. - Radiorama is published in Italy ◆

Prezzo del fascicolo L. 150 ◆ Abbon. semestrale (6 num.) L. 850 ◆ Abbon. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 1600, all'Estero L. 3200 (S 5) ◆ Abbonamento per 2 anni, 24 fascicoli: L. 3000 ◆ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli allievi della Scuola Radio Elettra L. 1500 caduno ◆ Cambio di indirizzo L. 50 ◆ Numeri arretrati L. 250 caduno ◆ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ◆ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a "RADIORAMA", via Stellone 5 - Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. n° 2/12930, Torino.

... Franco chiuse l'interruttore del trasmettitore e immediatamente una scarica di corrente scoccò tra la macchina e le dita del direttore...

vuole. Quanto tempo credi che ci voglia per procurare il materiale necessario? ».

« L'importante è evitare che qualcuno ci sorprenda qui. Ho notato che il guardiano pulisce per primo questo piano, poi scende al successivo: se avremo pazienza per una mezz'ora, non avremo difficoltà ad evitarlo. Potremo entrare attraverso la porta laterale e, protetti dall'ombra dell'edificio, passare inosservati. Ma ora andiamo a casa a prendere il materiale necessario ».

Poco dopo le otto, due ombre furtive, una bassa e grassotta, l'altra alta e atletica, si infilavano circospette nella porticina laterale del grande edificio scolastico. « Non ti sarebbe possibile muoverti senza sembrare una carica di cavalleria? », sussurrò Franco, con voce roca, appena cominciarono a salire la scala.

« Dammi la chiave per entrare nel laboratorio », ribattè Cino stizzito.

Non osarono accendere le luci nella stanza, ma usarono lampadine tascabili.

La bobina di Tesla (un trasformatore ad alta frequenza che produce altissime tensioni per l'alto rapporto di spire e per l'azione risonante del circuito stesso) fu montata sotto la cattedra con la batteria d'alimentazione e con il radioricevitore. A tale scopo la cattedra era stata munita di opportuni appoggi per facilitare l'installazione dell'intero apparato. Quindi collegarono con fili sottilissimi la bobina ai due elettrodi della macchina elettrostatica, dopodichè completarono l'opera collegando la bottiglia di Leyda al resto del circuito, avendo cura che questa non caricasse il secondario del trasformatore e non venisse danneggiata dall'alta tensione. Quando tutto fu pronto, controllarono l'apparecchio e poterono constatare che funzionava a meraviglia.

Poi i ragazzi chiusero il laboratorio a chiave e scivolarono via senza essere scoperti.

Trascorsero tutta la giornata seguente in una estrema tensione nervosa. Poichè solo all'ultima ora c'era lezione di fisica, essi ebbero tutto il tempo di controllare che ogni cosa fosse a posto e di prepararsi al grande momento. Finalmente suonò la campana che segnava l'inizio dell'ultima ora di lezione, ed i ragazzi si precipitarono nel laboratorio per controllare, con un rapido ed attento esame, che i fili fossero proprio come li avevano lasciati.

Gli studenti avevano appena occupato i loro posti quando la porta si aprì ed entrò il professor Falchi. Con studiata sollecitudine questi si avviò verso un posto vuoto dell'aula, mentre tutti gli studenti ne osservavano l'andatura elefantina.

Il signor Dini si schiarì la gola nervosamente e disse: « Oggi, ragazzi, faremo un esperimento di generazione di elettricità statica. Siamo molto onorati di avere con noi il nostro direttore che assisterà a quella che egli chiama la sua esperienza preferita di fisica ».

Cino e Franco notarono che le mani del signor Dini tremavano impercettibilmente, mentre giocherellava con la matita. Franco teneva pronto il dito pollice sull'interruttore del trasmettitore che nascondeva nella tasca.

« Già vi avevo avvertiti, ragazzi, di non aspettarvi un'esperienza particolarmente brillante — cominciò col dire il signor Dini. — Gli isolatori della macchina hanno perso, a causa dell'umidità atmosferica di questi giorni, l'elevata proprietà coibente. Pertanto sarà bene che qualcuno chiuda le persiane perchè si possa vedere meglio la debole scintilla che scoccherà ».

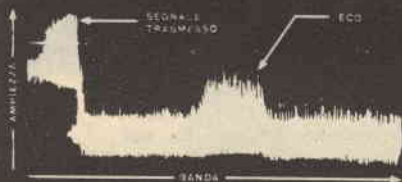
« Andiamo, signor Dini — vociò il professor Falchi dal fondo dell'aula — io ricordo di esser stato seduto proprio qui, una volta, e di aver visto quella macchina produrre una scarica elettrica ad arco lunga quasi due centimetri. Ci aspettiamo che lei faccia lo stesso. E una scintilla del genere sarà visibilissima anche senza far l'oscuramento ».

Mentre il direttore parlava, la faccia del povero insegnante di fisica dapprima divenne rossa, quindi paonazza. Senza rispondere egli afferrò la manovella della macchina e incominciò a farla ruotare con la massima energia. Dopodichè afferrò il manico isolato di uno degli elettrodi e lo spostò verso l'altro. Franco attese che i dischi metallici fossero giunti a 2 o 3 cm di distanza, quindi premette col pollice l'interruttore del trasmettitore. Istantaneamente si udì un rumore lacerante, e una grossa sfera di fuoco scaturì tra i due dischi di metallo.

Un'esclamazione di meraviglia si levò nell'aria. Gli occhi celesti del signor Dini si spalancarono dietro le spesse lenti ed egli fissò, attonito, la macchina.

« Accidenti — fu il commento non troppo

(continua a pag. 64)

SEGNALI RADIO EMESSI DA CORPI CELESTI

Il caratteristico grafico di un apparecchio radar, qui segnala il passaggio di un satellite.

RADIO E RADAR VENGONO OGGI USATI DAGLI ASTRONOMI NELL'ESPLORAZIONE DEGLI INFINITI SPAZI DELL' UNIVERSO.

di GIAN GASPARE BERRI

Fino a poco tempo fa l'astronomia, come un mitico Ciclope, non aveva che un occhio solo: il telescopio ottico. Solo da strumenti di questo genere, sempre più perfezionati, sempre più giganteschi, gli astronomi si aspettavano di ottenere il mezzo per poter estendere le loro indagini ad ulteriori spazi dell'universo. Ogni progresso pareva che dovesse avvenire unicamente seguendo questa strada divenuta ormai tradizionale.

Ma un giorno fu scoperto un altro occhio; la radioastronomia. Fu come se si fosse scoperto un nuovo universo, uno spazio immenso che la scienza non conosceva e non poteva prevedere. Oggi la radioastronomia è in pieno, rigoglioso sviluppo; tra non molto tempo raggiungerà e sorpasserà, in importanza, l'astronomia tradizionale, vecchia ormai di 4000 anni, esclusivamente basata su mezzi ottici.

Un particolare settore della radioastronomia è quello che si occupa di ricerche per mezzo del radar a lunga portata. Quest'ultimo metodo di indagine è stato di recente impiegato con pieno successo per seguire le orbite dei satelliti artificiali americani e sovietici. Del resto, numerosi radiotelescopi giganti posseggono antenne radar per il puntamento.

LA RADIOASTRONOMIA è la scienza che si occupa delle onde elettromagnetiche emesse, su frequenze radio, dalle stelle.

Questo fenomeno fu scoperto per la prima volta nel 1930, quando un ingegnere della « Bell » cominciò a studiare diverse specie di onde radio *statiche*, cioè di ampiezza pressochè costante, e della frequenza di circa 20 MHz. Dopo un po' di tempo, egli scoprì che tali onde erano emesse da punti precisi dello spazio.

Lavorando per proprio conto nel suo laboratorio privato, un altro ingegnere elettrotecnico e radioamatore, Grote Reber, confermò la scoperta del precedente. Usando una piccola antenna parabolica, egli elaborò la prima mappa celeste ricavandola da segnali radio. Da allora furono compiuti passi da gigante in questo campo.

Dozzine di radiotelescopi sono ormai dislocati sulla superficie terrestre e le loro sensibili antenne esplorano continuamente il cielo, registrando strani segnali radio.

Sappiamo che dagli spazi celesti ci giungono onde radio emesse da tre diverse fonti: da immense nuvole di idrogeno allo stato gassoso (così rarefatte che non potrebbero essere misurate, qui sulla Terra, con gli strumenti di cui disponiamo, perchè essi indicherebbero il vuoto), dalle cosiddette *novae*, le quali sono stelle che esplosero con inaudita violenza, e infine dalle collisioni di quegli

straordinari agglomerati di stelle che sono chiamati galassie.

Fino a qualche anno addietro, un grande ostacolo per gli astronomi era rappresentato dalle smisurate masse di polvere situate in diverse zone delle galassie: esse impedivano alla luce proveniente dalle stelle più lontane di giungere fino a noi.

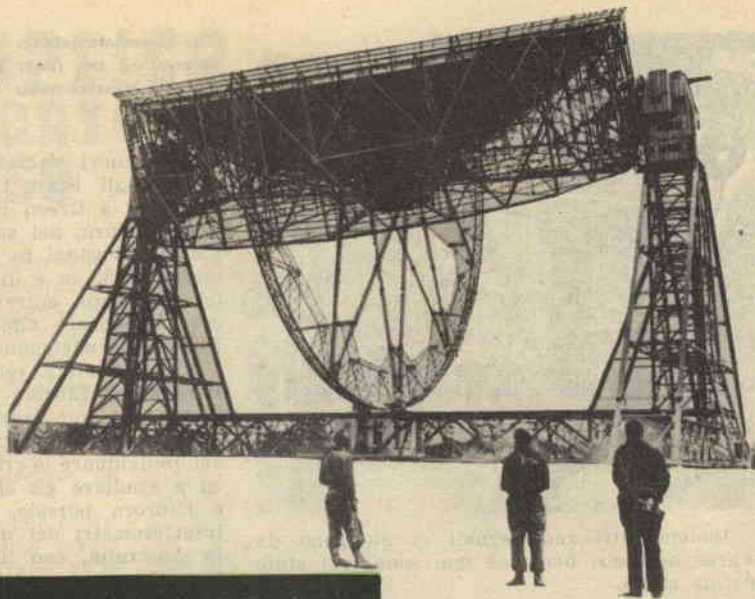
Perciò gli scienziati potevano solo supporre che dietro a queste nubi di polvere vi fossero le stelle. Ora, anche questi settori nascosti dell'universo ci vengono rivelati: captando i segnali emessi da nubi gassose alla frequenza di 1420 MHz e provenienti da dietro le masse di polvere interstellare, gli astronomi furono in grado di valutare il numero delle stelle celate da queste cortine. Ciò fu reso possibile dal fatto che si scoprì che l'emissione di onde radio da una determinata zona è proporzionale al numero delle stelle presenti in essa.

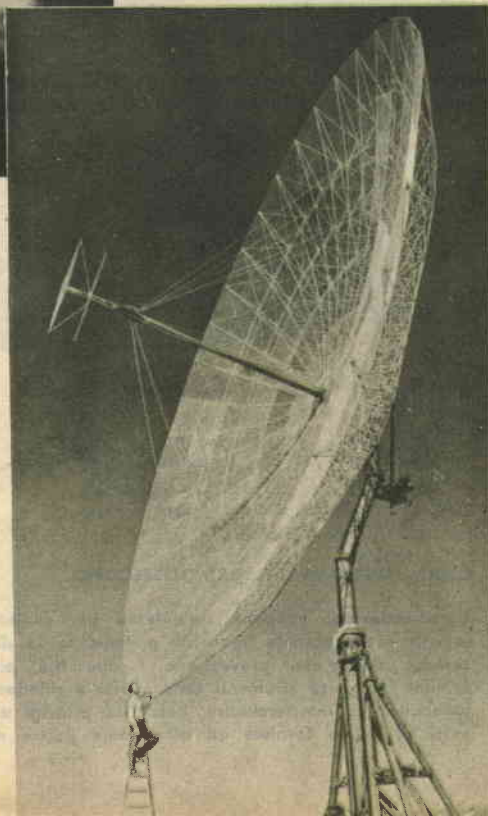
DIVERSE FONTI DI EMISSIONE DI RADIOONDE.

Il fenomeno di emissione di onde radio da nubi gassose fu previsto nel 1944; se ne ebbe tuttavia conferma soltanto nel 1955, quando i radiotelescopi poterono captarne il segnale. Da allora gli astronomi hanno pienamente riguadagnato il tempo perduto, usando tale segnale (che ha la frequenza di 1420 MHz) e le variazioni di frequenza del medesimo, causate dall'effetto Döppler, per determinare la velocità e la direzione degli spostamenti delle nubi gassose. Questi dati hanno permesso loro di venire a conoscenza degli spostamenti della nostra galassia, la via Lattea e, in genere, della continua dilatazione dell'Universo. La seconda fonte in ordine di intensità è situata nella Costellazione del Cigno e si è scoperto che proviene da due galassie in collisione, lontane da noi circa 200 anni-luce.

Un'altra fonte è stata catologata dagli astronomi semplicemente con un numero: NGC5128; altre devono ancora essere catalogate.

Il nostro sole si è dimostrato una potente fonte di radioonde. Benchè lo studio del suo radio-spettro sia cominciato solo alcuni anni or sono, si è dimostrato che una enorme quantità di radio-energia proviene dalle aree che circondano le larghe macchie solari in attività; il fenomeno avviene sulla banda dei 5 metri. Si crede che queste gigantesche conflagrazioni di gas fortemente ionizzati provochino, ruotando vorticosamente, intensissimi campi elettrici che, a loro volta, generano l'emissione di onde radio.

Fra tutti i pianeti Giove fu il primo ad essere individuato per mezzo di radiotelescopi; i suoi segnali sembrano dovuti a disturbi atmosferici di ingenti proporzioni. Il secondo pianeta ad essere individuato, sempre in ordine di tempo, fu Venere. La misurazione delle frequenze dei radiosegnali da esso provenienti dimostrò che la temperatura su questo pianeta è maggiore di quella dell'acqua bollente, mentre i rilievi ottici precedentemente eseguiti avevano indicato un valore di temperatura pari alla metà di quello attualmente accertato. Tale errore è dovuto al fatto che Venere è ricoperto di uno strato di nuvole: le misurazioni col metodo ottico potevano soltanto tener conto della temperatura sulla superficie esterna di questo strato. Si spera di poter esser presto in grado di captare i segnali provenienti da Mercurio, Marte e Saturno.

Gli astronomi hanno battezzato con la sigla NGC 5128 la probabile fonte di radioonde riprodotta a pag. 8: si pensa che debba trattarsi di una collisione tra due galassie. Questa fotografia fu fatta col telescopio ottico del diametro di 5 m del Monte Palomar. Al centro della pagina: una fotografia del pianeta Giove, ove si nota la grande « Macchia Rossa » sull'estremità sinistra di una delle due strisce più scure; anche questo pianeta, che è tra quelli di maggiori dimensioni, è fonte di radioonde. In basso a destra: Il più imponente radiotelescopio a riflettore parabolico è quello sito a Jodrell Bank (Inghilterra); il riflettore orientabile ha un diametro di 75 m; è stato anch'esso usato per rintracciare e studiare i satelliti artificiali. A destra in alto: il riflettore orientabile del diametro di 18 m costruito l'anno scorso dallo Stanford Research Institute in California.

Uno scienziato intento a seguire gli sviluppi di un'esplorazione con radar a lunga portata nei Laboratori Lincoln, Massachussets U.S.A.

Inoltre altri radiosegnali ci giungono da « aree oscure », ove cioè non sono mai state notate stelle.

I DUE TIPI DI RADIOTELESCOPIO

I radiotelescopi generalmente usati sono di due tipi: quello a riflettore parabolico e l'interferometro. Vi sono poi altri tipi, meno comuni, elicoidali ed a tromba, e combinazioni di due o più di questi tipi.

Il più grande telescopio a riflettore parabolico è quello entrato recentemente in funzione in Inghilterra a Jodrell Bank. Ha un diametro di 75 metri circa ed è orientabile in ogni direzione, il che permette di esplorare tutto l'emisfero di cielo visibile. Esso è situato accanto ad un altro strumento analogo, del diametro di 66 m, che da parecchi anni è già in funzione in quella località; essi si integrano a vicenda.

Due nuovi radiotelescopi sono in costruzione negli Stati Uniti: uno, del diametro di 42 m, a Green Bank, nella Virginia occidentale, sarà, nel suo genere, quello di maggiori dimensioni in America, l'altro, del diametro di 35 m e di proprietà dell'Università del Michigan, entrerà tra breve in funzione per collaborare alle ricerche dell'Anno Geofisico Internazionale.

Infine è stata recentemente costruita, dai Laboratori Lincoln a Lessington nel Massachussets, una stazione radar di lunga portata, che è già stata impiegata con successo nell'individuare le orbite dei satelliti artificiali, ed a studiare gli effetti radio delle meteore e l'aurora boreale. Uno dei più imponenti interferometri del mondo è quello di Sidney in Australia, con un fascio di dipoli lungo ben 450 m.

In linea di principio, la funzione di un radiotelescopio è quella di concentrare le radioonde che incidono sulla sua superficie inviandole ad un sensibilissimo ricevitore, analogamente a quanto avviene nel comune telescopio ottico. La superficie parabolica, che può essere continua o costituita da una rete di conduttori, riflette le onde incidenti in un unico punto o fuoco, dove sono raccolte su una asticciuola a dipolo e inviate al ricevitore. Il segnale viene amplificato e quindi registrato da un apposito congegno di registrazione.

Diverso è il principio su cui si basa l'interferometro, che consiste in un esteso spiegamento di dipoli. Quando esso è orientato parallelamente al fronte dell'onda, tutti i dipoli vengono eccitati in fase: ne risulterà

(continua a pag. 64)

FIG. 1

FIG. 2

COME FUNZIONA UN RADIOTELESCOPIO.

I radiotelescopi vengono sintonizzati per captare segnali di determinate frequenze e indicano la direzione donde essi provengono. I due tipi più comuni fra questi strumenti sono quello a riflettore parabolico e l'interferometro, basati su princìpi diversi. Il primo fornisce un diagramma polare di ricezione ad un solo lobo (figura 1); il punto di massima ricezione A individua la direzione della fonte di radioonde. Dall'interferometro si ricava invece un grafico costituito da tanti lobi, come quello di fig. 2: questi variano di dimensioni col variare dell'angolo di osservazione. Con questo secondo sistema la localizzazione della sorgente di onde elettromagnetiche si effettua con maggior accuratezza.

UN SEMPLICE AMPLIFICATORE CONTROFASE

PER I CULTORI DELL'ALTA FEDELTA'

di RICCARDO GRAMA

Non vi siete mai lasciati scoraggiare dalla complessità circuitale di un amplificatore push-pull per alta fedeltà, con il suo complicato stadio pilota a inversione di fase, accoppiamenti catodici, e via dicendo? Se così fosse, date un'occhiata allo schema elettrico dell'apparecchio che qui vi presentiamo e tirerete un sospiro di sollievo.

Sì, è un *push-pull*, ma può benissimo fare a meno di uno stadio separato invertitore di fase. E la distorsione che esso provoca non è superiore a quella di un normale amplificatore controfase, tanto che sfidiamo qualsiasi « fine intenditore » a sentirne, *a orecchio*, la differenza.

Inoltre l'apparecchio ha potenza sufficiente per alimentare, a tutto volume, un complesso di tre altoparlanti.

Montaggio.

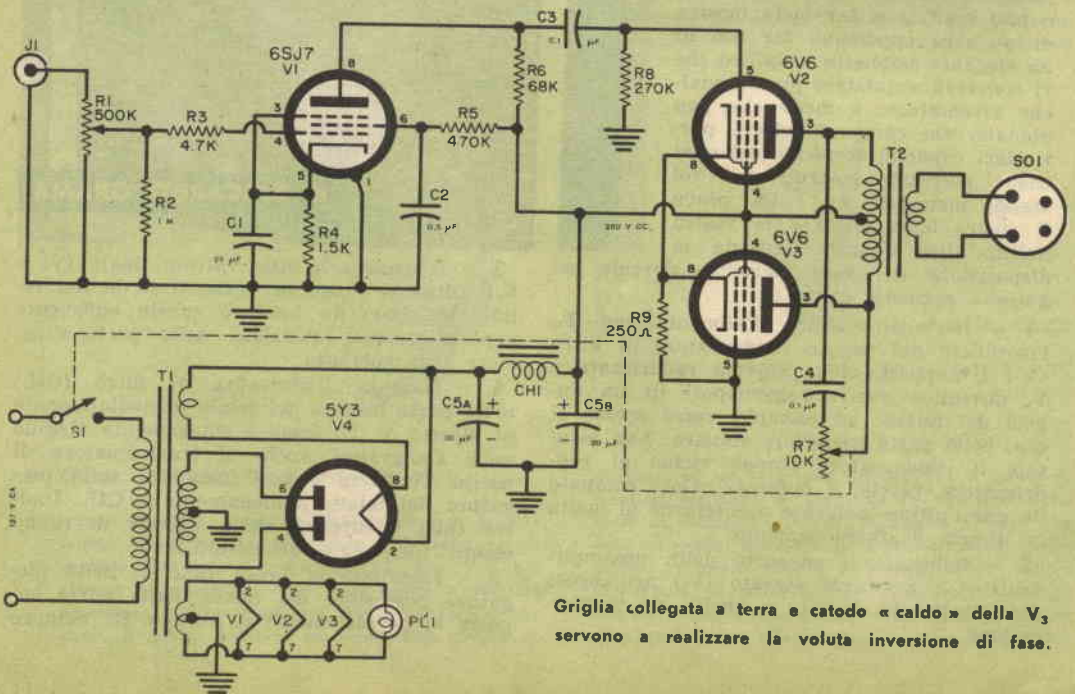
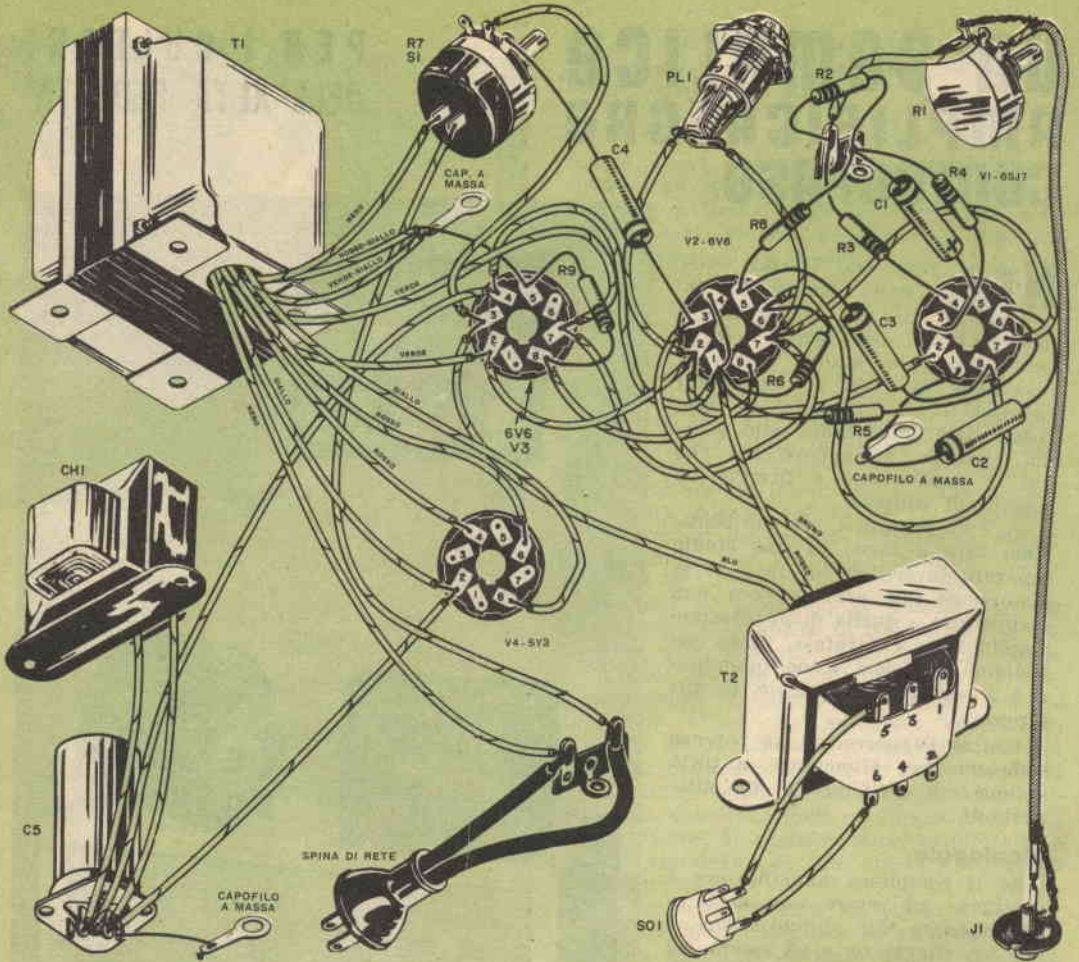
Se il complesso amplificatore è destinato ad essere una unità a sè, separata dal sintonizzatore o dal fonorilevatore, e ad essere, ad esempio, collocato su un tavolino o uno scaffale a far bella mostra di sè, sarà opportuno far uso di un elegante mobiletto metallico che vi converrà acquistare presso qualche rivenditore, a meno che non abbiate, nel campo specifico, particolari capacità tecniche, nel qual caso potreste costruirvelo voi stessi, mettendo così alla prova il vostro buon gusto e la vostra abilità. Per quanto riguarda la disposizione dei vari elementi, dovrete seguire i seguenti criteri:

1 - Il trasformatore d'alimentazione T_1, l'involucro del doppio condensatore di filtro C_5 e il supporto della valvola raddrizzatrice V_4 dovranno venire raggruppati in un angolo del telaio: ad esempio, come spesso si usa, nella parte posteriore sinistra. Non montate il condensatore troppo vicino al raddrizzatore, perchè il notevole calore emanato da quest'ultimo potrebbe accorciarne di molto la durata di funzionamento.

2 - Sistemate il supporto della preamplificatrice a guadagno elevato (V_1) nell'angolo diametralmente opposto a quello del trasformatore.

3 - Disponete le due valvole finali (V_2 e V_3) allineate lungo la parte frontale del telaio, in modo da lasciare spazio sufficiente per la comoda inserzione della parte superiore del mobiletto.

4 - Montate l'induttanza di filtro (CH_1) nella parte interna del telaio immediatamente al disotto di T_1, come è chiaramente visibile nella fotografia; anche il trasformatore di uscita T_2 dovrà essere installato sulla piegatura del telaio, analogamente a CH_1. Inoltre tutti i supporti delle valvole dovranno essere facilmente accessibili.

5 - Installate la presa fono J_1 nella piegatura posteriore del telaio, dalla parte opposta al potenziometro di volume R_1. Sempre

Griglia collegata a terra e catodo « caldo » della V_3 servono a realizzare la voluta inversione di fase.

sulla piegatura posteriore, operate un foro di diametro opportuno per il passaggio del cordone di alimentazione e un secondo per la «presa» d'uscita dell'altoparlante. Sulla piegatura anteriore del telaio troveranno posto: a destra l'interruttore-potenziometro per la regolazione di tono (R_7, S_1), al centro la lampadina spia, a sinistra il potenziometro di volume.

Per eliminare il ronzio.

Se seguirete con cura le sopraddette istruzioni, eviterete che il vostro apparecchio sia affetto da ronzio a 50 Hz, poichè lo stadio preamplificatore, il più sensibile a tale disturbo, è sufficientemente lontano dall'alimentatore di potenza.

Tutti i componenti di piccole dimensioni sono collegati direttamente ai loro conduttori; in tutto il circuito non sono state usate che due piastrine isolate di ancoraggio: una per i resistori ed un'altra per il cordone di linea.

Schermate i conduttori d'entrata tra la presa fono J_1 e il potenziometro del volume e collegate a massa il piedino 1 della V_1. La calza schermante potrà venire collegata a massa direttamente sull'apposito capocorda della presa fono.

Durante il montaggio del circuito di alimentazione, abbiate cura che i fili isolati siano il più possibile aderenti al telaio e intrecciate i fili di alimentazione dei filamenti in modo da eliminare i flussi magnetici che potrebbero dar luogo a ronzii. Per quanto riguarda lo stadio finale di potenza, non saranno necessarie particolari precauzioni.

Collaudo.

Il sistema più semplice per collaudare un'apparecchiatura elettronica consiste nell'*accendere* l'apparecchio stesso e... vedere se funziona o no. Senonchè con questo sistema si corre il rischio di rovinare irrimediabilmente qualche elemento che un'attenta analisi avrebbe potuto risparmiare. Pertanto sarà opportuno far le cose con calma e procedere ai seguenti controlli.

Primo - Con l'apparecchio spento, controllate la resistenza tra griglia schermo (piedino 4) di entrambe le valvole V_2 e V_3 e la massa: dovreste riscontrarla superiore ai 30.000 Ω. Se invece risultasse inferiore a tal valore, ciò rivelerebbe l'esistenza di qualche cortocircuito e pertanto occorrerà procedere ad un accurato controllo del circuito.

Secondo - Mettete in funzione l'apparecchio e controllate che valvole e resistori non surriscaldino. Se tutto funziona a dovere, collegate l'apparecchio all'altoparlante e al fonorilevatore e godetevi i frutti del vostro lavoro. Questo piccolo amplificatore vi potrà dare ottime prestazioni tanto con uno quanto con tre altoparlanti.

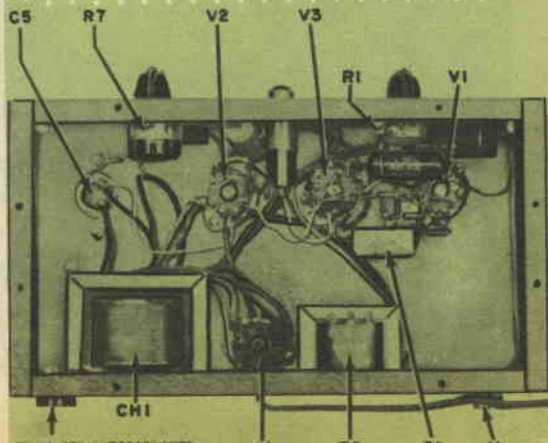
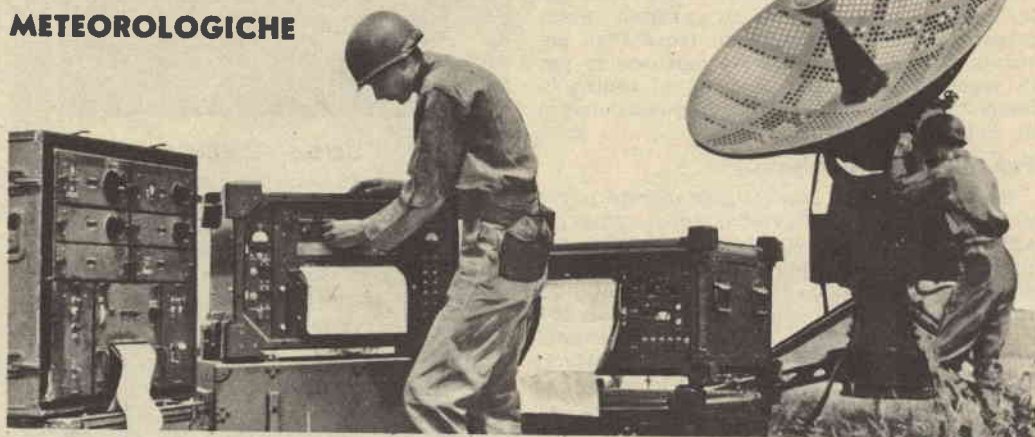
*

Vista dall'alto e di fronte dell'amplificatore; è chiaramente visibile la disposizione dei vari componenti

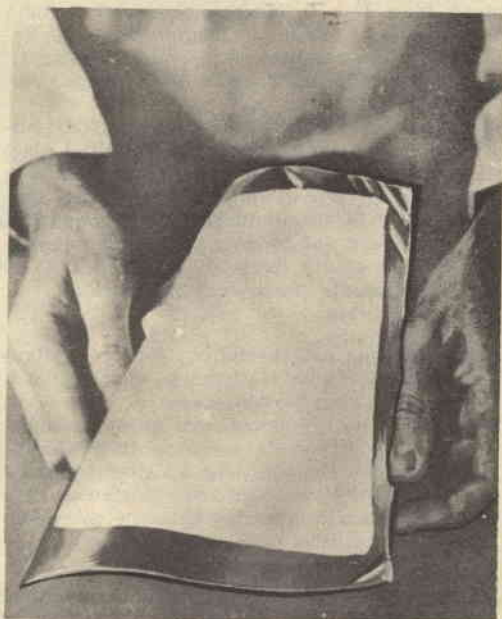
COME FUNZIONA

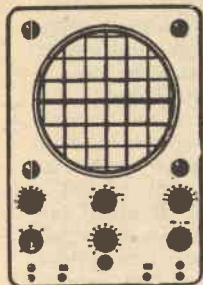
Lo stadio d'ingresso è un normale circuito ad alto guadagno i cui valori sono stati scelti per realizzare la minima distorsione: il segnale amplificato viene applicato, per mezzo del condensatore C_3, all'entrata del successivo stadio amplificatore di potenza. Quando, per effetto del segnale, la corrente anodica di V_2 aumenta, si verifica, ai capi di R_9, un analogo incremento della tensione ivi localizzata e, di conseguenza, la tensione della griglia di V_3 diventa più negativa rispetto al catodo e la sua corrente anodica diminuisce. Insomma, ogni qualvolta la corrente di V_2 aumenta, quella di V_3 diminuisce e viceversa: con ciò si realizza la voluta inversione di fase, che, a differenza dei convenzionali circuiti push-pull, si verifica nello stadio stesso di potenza e non in uno stadio separato.

MATERIALE OCCORRENTE

C_1	=	*Condensatore elettr. 25 μF 25 V*
C_2	=	*Condensatore 0,5 μF 400 V*
C_3	=	*Condensatore 0,1 μF 400 V*
C_4	=	*Condensatore 0,1 μF 600 V*
C_{5a}/C_{5b}	=	*Condensatore elettrolitico doppio 30/20 μF 300 V*
CH_1	=	*Bobina di filtro 5-15 H 100 mA*
J_1	=	*Presa fono (jack)*
PL_1	=	*Lampadina spia*
R_1	=	*Potenziometro logaritmico 0,5 MΩ*
R_2	=	*Resistore 1 MΩ*
R_3	=	*Resistore 4700 Ω*
R_4	=	*Resistore 1500 Ω*
R_5	=	*Resistore 470 kΩ*
R_6	=	*Resistore 68 kΩ*
R_7	=	*Potenziometro 10 kΩ con interruttore incorporato*
R_8	=	*Resistore 270 kΩ*
R_9	=	*Resistore a filo 250 Ω 5-10 W*
SO_1	=	*Presa per altoparlante*
T_1	=	*Trasformatore d'alimentazione, Secondario 520 V, 90 mA a presa centrale; 5 V, 2 A; 6 V, 3 A a presa centrale*
T_2	=	*Trasformatore d'uscita*
V_1	=	*Valvola 6SJ7*
V_2, V_3	=	*Valvole 6V6*
V_4	=	*Valvola 5Y3*
		1 mobiletto metallico cm 14×25×22

UNITÀ MOBILI DELL'ESERCITO PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Il Servizio Meteorologico dell'Esercito ha progettato un cervello elettronico per coordinare i dati relativi alle correnti aeree nei più alti strati dell'atmosfera. I dati vengono trasmessi da aerostati (radiosonde) librantisi ad una altezza di circa 40 km, ad una distanza dal ricevitore che può giungere fino ai 300 km. Questi calcolatori elettronici sono mobili e, insieme agli apparecchi radar e radio-riceventi, costituiscono unità che possono essere dislocate ovunque ed entrare in funzione dopo circa 3 ore.

PESATURA ELETTRONICA DEGLI AUTOCARRI

Il problema di pesare rapidamente un autocarro per il trasporto di merci, è stato brillantemente risolto da un particolare tipo di apparecchiatura elettronica. Essa registra istantaneamente il peso di un autocarro che sosti per qualche secondo su una apposita piattaforma. Quest'ultima è connessa a particolari cellule elettroniche che valutano il peso e lo inviano a un registratore automatico (foto sotto). L'invenzione si dimostra utilissima per le grandi ditte di trasporti.

NUOVI PANNELLI LUMINOSI

La Società Westinghouse sta attualmente producendo fogli flessibili elettroluminescenti. Essi sono per ora costituiti da uno strato di fosforo su una pellicola di sostanza plastica trattata in modo da condurre l'elettricità (foto sopra). Ma i tecnici di questa ditta hanno anche scoperto il modo di rivestire con fosforo pellicole di nylon e reti metalliche. Perciò, tra non molto tempo, le lampadine elettriche verranno sostituite nelle case da pannelli, paralumi o intere tappezzerie elettroluminescenti.

COLLAUDO ALL'OSCILLOSCOPIO DEGLI STADI DI MEDIA FREQUENZA

Sebbene in questi ultimi anni la modulazione di frequenza si sia egregiamente affermata, soprattutto nella radiodiffusione, il vecchio ricevitore a modulazione di ampiezza rimane pur sempre il più comune e diffuso apparecchio radio.

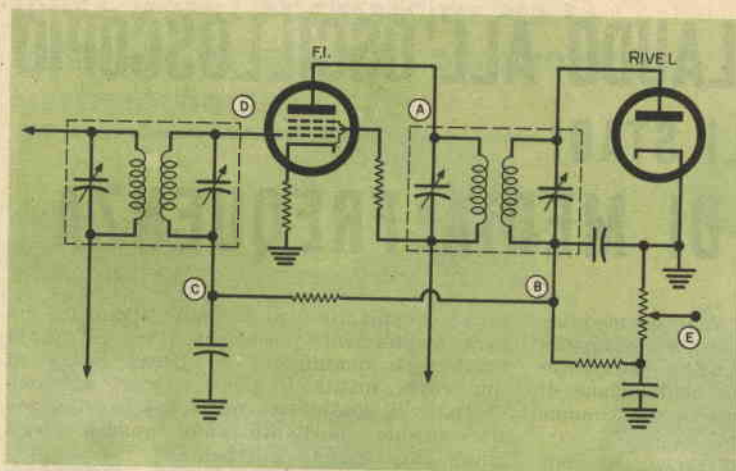
In quest'articolo vi illustreremo un metodo semplice e pratico con cui effettuare, con l'aiuto dell'oscilloscopio, il collaudo degli stadi di media frequenza di un classico radioricevitore MA.

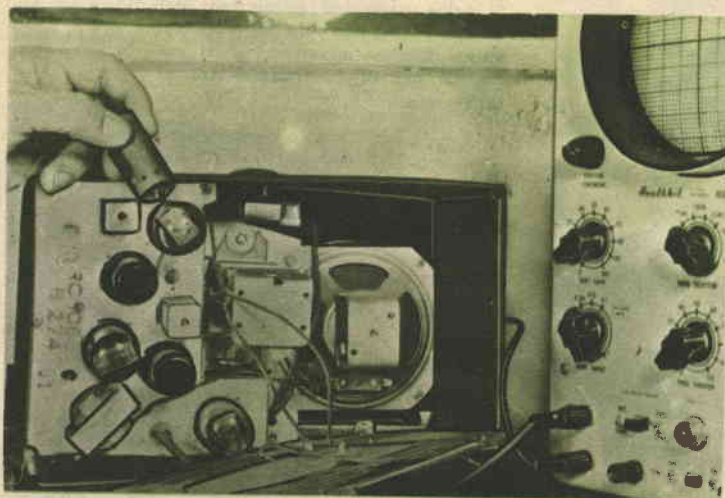
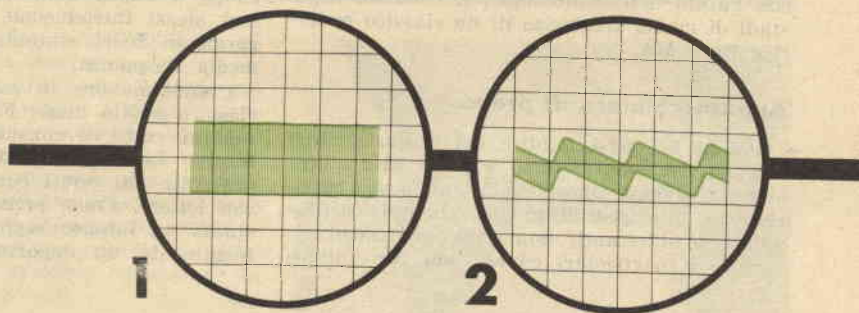
Apparecchiatura di prova.

Poichè la quasi totalità dei radioricevitori commerciali adotta, come FI, 460 kHz all'incirca, frequenza questa sufficientemente bassa rispetto alle possibilità dei comuni oscilloscopi da dilettanti, non sarà necessario ricorrere a particolari connessioni per adibire lo strumento alle prove qui illustrate, nè sarà strettamente necessario l'uso di probi particolari, quantunque vi potrà essere di una certa utilità il probe che vi abbiamo descritto in *Radiorama* numero 4 (Aprile) per il controllo, mediante onde quadre, degli stadi amplificatori aperiodici.

Vi ricordiamo infine che i cavi di connessione, a causa delle capacità parassite che essi stessi introducono, possono portare leggermente fuori sintonia il trasformatore di media frequenza.

Prendiamo ora in esame il circuito di un classico stadio finale FI (si veda lo schema) seguito, come di consueto, da un diodo rivelatore. Le tensioni di controllo verranno prelevate dai punti contrassegnati, in figura, con lettere. Come prima prova, si invii allo stadio un intenso segnale FI non modulato, fornito da un opportuno generatore di se-

Si usino particolari precauzioni nel collegare l'oscilloscopio al radioricevitore. Sarebbe opportuno, a tal uopo, far uso di un trasformatore di isolamento.

Schema di principio di un classico stadio FI. Le prove descritte in quest'articolo verranno effettuate nei punti contrassegnati con le lettere.

Le forme d'onda qui rappresentate corrispondono alle varie prove descritte.

Con l'aggiunta di un ulteriore filtraggio della tensione continua di alimentazione, si potrà eliminare del tutto o ridurre fortemente il ronzio.

gnali RF, e, con l'entrata dell'oscilloscopio connessa in A, si controlli la forma d'onda del segnale sinusoidale a 460 kHz.

Controllo del ronzio.

Regolando il generatore di «sweep» dell'oscilloscopio su una frequenza di circa 50 Hz, sullo schermo del tubo a raggi catodici apparirà un'unica striscia che, se il segnale non è modulato, avrà larghezza costante (*fig.* 1). Se essa si presentasse come in *fig.* 2, ciò significherebbe che lo stadio amplificatore FI è affetto da ronzio.

Conoscendo le frequenze della deflessione orizzontale dell'oscilloscopio, si potrà facilmente risalire a quelle del ronzio, che potrà essere di 50 ÷ 100 Hz, a seconda dei casi. Un piccolo ronzio potrà essere tollerato ma, se la sua ampiezza fosse notevole, si potrà

ovviare all'inconveniente mediante un miglior spianamento della tensione continua di alimentazione dello stadio.

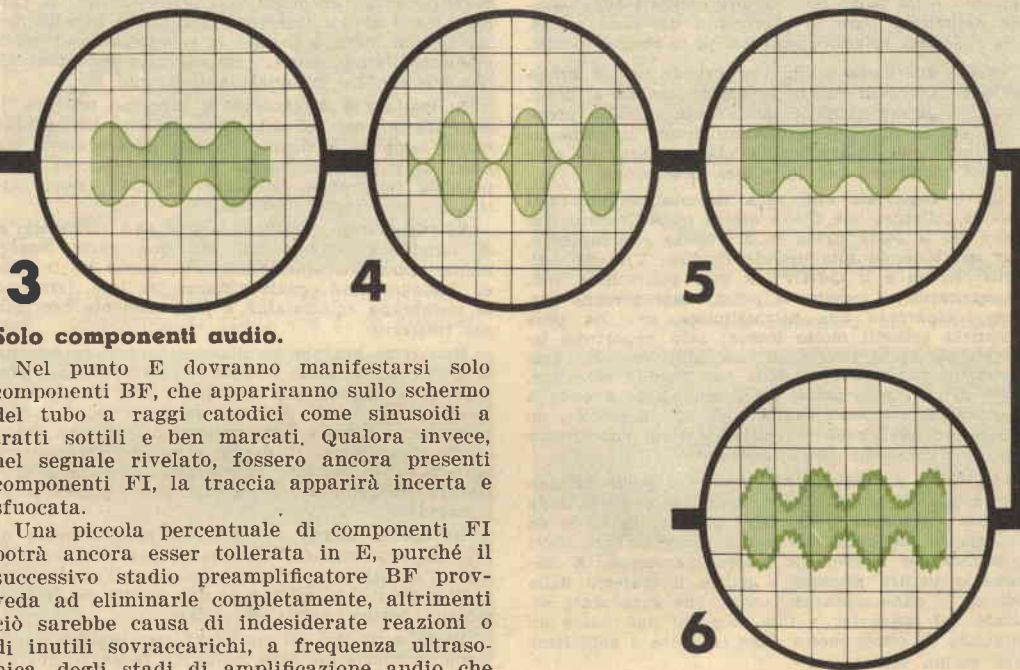
Una seconda prova verrà eseguita inviando all'amplificatore FI un segnale RF modulato: se il radioricevitore funziona a dovere, dovrà comparire, sullo schermo del tubo, la traccia rappresentata in *fig.* 3.

Poiché in questo caso la sincronizzazione del dente di sega dipenderà dalla frequenza dell'onda modulante, occorrerà, per non avere *scorrimenti* dell'immagine, regolare la frequenza dell'asse dei tempi su un valore diverso. L'altezza dei *picchi* e la profondità degli *avvallamenti* dell'onda di *fig.* 3 dipendono dalle percentuali di modulazione del segnale; in linea generale tale modulazione è fissata al 30%.

Se il vostro generatore fosse invece a profondità di modulazione regolabile, modulando il segnale al 100% potreste portare gli *avvallamenti* sino alla linea centrale dello zero (*fig.* 4).

Distorsione.

Il segnale di *fig.* 5, rilevato in A, contiene una notevole distorsione, dovuta, con tutta probabilità, a sovraccarico. Questo inconveniente può essere causato dal cattivo funzionamento della regolazione automatica di sensibilità (RAS).

Si controlli, a tal uopo, l'andamento della tensione nel punto C: dovrebbe risultare quasi completamente filtrata dalle componenti ad audiofrequenza, altrimenti il guadagno dello stadio FI, invece di mantenersi costante per un dato segnale RF, varierebbe al ritmo del segnale rivelato, causando notevoli distorsioni. Occorrerà perciò che l'esame oscilloscopico della tensione in C non riveli componenti ad audiofrequenza.

Solo componenti audio.

Nel punto E dovranno manifestarsi solo componenti BF, che appariranno sullo schermo del tubo a raggi catodici come sinusoidi a tratti sottili e ben marcati. Qualora invece, nel segnale rivelato, fossero ancora presenti componenti FI, la traccia apparirà incerta e sfuocata.

Una piccola percentuale di componenti FI potrà ancora esser tollerata in E, purché il successivo stadio preamplificatore BF provveda ad eliminarle completamente, altrimenti ciò sarebbe causa di indesiderate reazioni o di inutili sovraccarichi, a frequenza ultrasonica, degli stadi di amplificazione audio che potrebbero peggiorarne la fedeltà di riproduzione e diminuirne la potenza utile d'uscita.

Sibili.

Un secondo tipo di distorsione che può verificarsi in qualche circostanza è rappresentato in *fig.* 6. Si tratta di un'onda RF modulata che presenta componenti di modulazione in alta frequenza dovute ad autooscillazione di uno stadio RF o FI.

Se doveste riscontrare una forma d'onda del genere, assicuratevi che non siano proprio le capacità parassite del puntale e dei collegamenti dell'osciloscopio a rendere instabile un qualche circuito già critico di per sé causando, in tal modo, queste oscillazioni.

Il rilievo della tensione nel punto B non fornisce, a tal riguardo, informazioni particolarmente utili poiché, quando il ricevitore è sintonizzato su un segnale RF modulato. si manifestano, su B, sia componenti BF sia componenti FI.

Converrà ancora, pertanto, basarsi su quanto è stato precedentemente rilevato in E e C.

Esistono naturalmente molti altri sistemi più complessi per il controllo degli stadi di media frequenza dei radioricevitori MA, ma richiedono attrezzature complicate e costose. Comunque, quelli descritti in quest'articolo sono già più che sufficienti anche per il radioriparatore più coscienzioso e... pignolo.

*

come si

Il principale componente di una diffusione sonora è oggigiorno l'altoparlante.

Il trasduttore più comune è il così detto DINAMICO a bobina mobile. E' costituito da una membrana a forma di cono, nella cui parte appuntita si trova la bobina mobile sottoposta all'azione del campo magnetico.

Rimettere in funzione un altoparlante che abbia la membrana fuori uso per eventuali strappi, oppure la bobina mobile bruciata, è pur sempre un lavoro conveniente. Il prezzo del cono è infatti basso, in confronto al costo dell'altoparlante completo.

Il lavoro di riparazione, pur comportando una spesa modesta, richiede un po' di buona volontà ed un po' di pazienza, con le quali sarà facile la rimessa a nuovo. Il lavoro non richiederà molto tempo: occorre innanzitutto procurarsi una membrana o cono di misura uguale a quello che è stato posto fuori uso. Infatti il cono dovrà essere di dimensioni adatte ad oscillare grazie al bordo pieghettato che presenta sul suo contorno.

Il cono deve essere fissato al bordo del cestello, soltanto nella parte esterna alla pieghettatura. Questa delimiterà pure la profondità del cono stesso, alla cui parte inferiore sarà fissata la bobina mobile.

Non consigliamo a chi intraprende per la prima volta il lavoro di fissare la bobina mobile al cono, poichè il lavoro richiede molta cura e molta precisione, tanto più che si trovano invece in commercio i coni con bobina mobile già montata: da questi noi partiremo per la nostra descrizione.

Altro materiale che sarà necessario procurarsi sarà il collante, che dovrà essere possibilmente trasparente, a forte presa e di rapido essiccamento, pur mantenendo una grande fluidità. Uno dei collanti classici è il Q-DOPE a base polivinilica, ma, in mancanza di questo, si potrà usare comune vernice trasparente alla nitrocellulosa, che ha pure proprietà collanti molto buone; sarà opportuno lasciarla un certo tempo all'aria, affinchè con l'evaporazione perda un po' della sua fluidità eccessiva, dopo di che la si potrà usare senz'altro. Avendo a disposizione un cono completo di bobina mobile, un centratore ed il relativo collante, si ha l'occorrente per la riparazione dell'altoparlante.

La prima operazione da eseguire è quella di mettere a nudo il cestello dalle rimanenze di carta della vecchia membrana o di colla indurita, in modo da rendere la superficie del bordo perfettamente liscia e pronta per ricevere la nuova membrana. E' necessario inoltre pensare a pulire il traferro dalla polvere e dalle sostanze ferrose che sono state attirate dal magnete; a tale scopo si può usare un pennello di setole molto dure (talvolta è sufficiente una buona soffiatura).

Non è consigliabile smontare completamente l'altoparlante, se non vi sono motivi gravi per farlo: ciò per evitare i fastidi del rimontaggio. In special modo ardua è la perfetta centratura del magnete nelle espansioni polari, se queste non sono munite di centratore.

Si misurerà quindi il cono per poterne rifilare il bordo esterno in modo che entri perfettamente nel cestello e si adagi sul bordino superiore. A tale operazione è bene far seguire il fissaggio del centratore.

Se il centratore è del tipo da noi presentato (se fosse di tipo diverso sarà bene osservare come era sistemato nella vecchia membrana), il fissaggio si farà sistemandolo alla congiunzione fra cono e bobina mobile con una incollatura sul bordo interno. Sarà bene ripetere tale operazione varie volte, lasciando ogni volta asciugare il collante, per assicurare una forte presa fra cono e centratore.

Quando tutto sarà ben asciutto, a queste operazioni di preparazione farà seguito quella vera e propria di fissaggio della membrana al cestello. Si cospargerà il bordo superiore del cestello col collante: per tale operazione si ruota il cestello e col pennello si fa in modo che il collante si disponga in modo uniforme (come si è già detto, il collante dovrà essere fluido). Si sistemerà il cono, preventivamente rifilato, che farà presa al bordo del cestello e sul bordo stesso con altro collante si fisseranno alcuni semicerchi di cartone di un certo spessore, che saranno ricavati scollandoli dalla vecchia membrana.

Occorre innanzitutto assicurarsi, per non avere spiacevoli sorprese a lavoro terminato, che il collegamento della bobina mobile al trasformatore di uscita o ad un eventuale ancoraggio risulti dalla parte esatta. Quindi si capovolge il cestello su una superficie piana e si aspetta che il tutto asciughi perfettamente (anche 12 ore). Gli spessori di cartone messi ai bordi servono affinchè il cestello metallico non abbia a toccare la superficie a cui verrà applicato l'altoparlante; tale contatto sarà così effettuato con un materiale antivibrante.

Si tratta ora di centrare il cono nel traferro libero fra magnete ed espansione polare. Un metodo molto semplice e sicuro è quello di procurarsi tre pezzi di cartoncino sottile o, meglio ancora, una pellicola fotografica, la quale, oltre ad essere sottile, ha una certa elasticità.

Si taglieranno tre liste, larghe 4÷5 millimetri e di lunghezza conveniente, con una parte leggermente appuntita. Queste tre liste, messe fra il cono ed il magnete ad eguale distanza fra loro, terranno la membrana equidistante e perfettamente centrata nel trasferro.

Non resta ora che incollare il centratore esterno al piano inferiore del cestello, sino ad ottenere una perfetta adesione; solo quando si sarà certi che il centratore è rimasto saldamente fissato al fondello, si potranno togliere i tre pezzetti di pellicola. Dopo questa operazione, il nostro cono dovrebbe essere perfettamente centrato; se ne potrà provare la centratura spingendolo leggermente con i pollici verso il basso.

La bobina mobile dovrà essere perfettamente libera di muoversi nel trasferro senza dar luogo a piccoli attriti verso l'interno o verso l'esterno. In caso contrario, la colpa è di una cattiva centratura o della bobina mobile deformata.

Se il cono da voi usato ha un centratore interno, la centratura sarà molto più facile, in quanto sarà effettuata fissando il centratore con una vite situata al centro del magnete permanente.

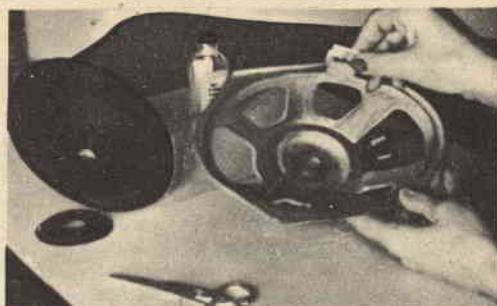
E' bene ricordare che in qualsiasi caso la bobina mobile dovrà, nella posizione di riposo, essere centrata nel senso dell'altezza fra le espansioni polari, in modo che la sua corsa sia eguale sia verso l'alto, sia verso il basso.

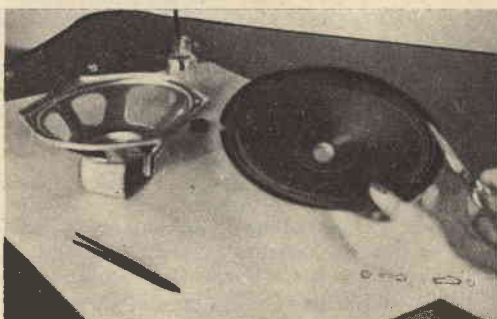
A questo punto non resta che collegare i due fili della bobina mobile al trasformatore di uscita (che generalmente nei normali apparecchi è situato sul cestello stesso) e chiudere, con un dischetto di panno incollato sul bordo, il cono nella parte più piccola, per preservare la bobina mobile dalla polvere.

Come si vede, il rimettere a nuovo un altoparlante non è cosa difficile; occorre solo eseguire il lavoro con un po' d'attenzione e con molta pazienza, e il risultato sarà senz'altro soddisfacente.

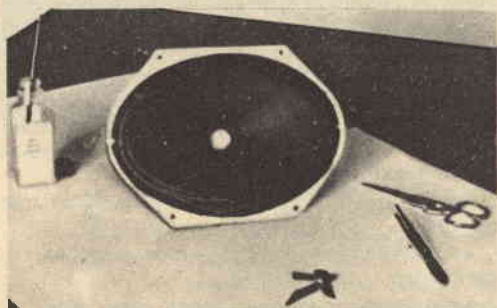
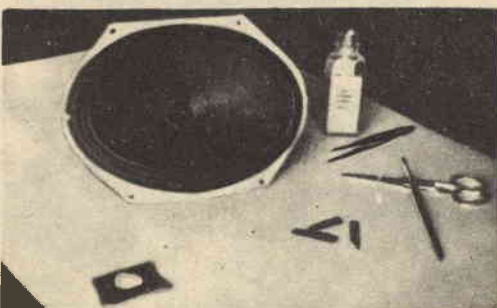
*

RIPARA UN ALTOPARLANTE

1 CON LA MEMBRANA, IL CENTRATORE ED UN BUON COLLANTE SI INIZIA LA RIPARAZIONE...

2 SI PULISCE ACCURATAMENTE IL CESTELLO DALLA RIMANENZA DI CARTA O COLLA INDURITA...

3 SI FISSA, OSSERVANDO PARTICOLARE CURA, IL CENTRATORE AL CONO, CHE E' DA RIPARARE...

4 SI RIFILA, CON LE FORBICI, LA MEMBRANA DEL BORDO CHE FUORIESCE DAL CESTELLO...

5 SI DISPONE IL COLLANTE LUNGO TUTTO IL BORDO DEL CESTELLO IN MODO UNIFORME...

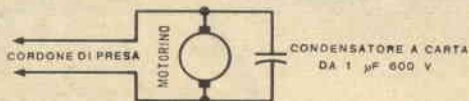
6 ADESSO POSSIAMO PROCEDERE ALLA CENTRATURA DELLA BOBINA MOBILE NEL TRAFERRO...

7 INCOLLATO IL CENTRATORE, POSSIAMO ORMAI AFFERMARE CHE L'ALTOPARLANTE E' RIPARATO.

8 CON UN PICCOLO DISCHETTO DI PANNO SI PRESERVA DALLA POLVERE LA BOBINA MOBILE.

Contro i ronzii della vostra

Un disturbo gracidante accompagnava le striature orizzontali che, a intervalli, tagliavano orizzontalmente l'immagine sul mio televisore. Avevo da poco «fissato» l'immagine, e rimasi quindi un po' seccato quando mi avvidi che l'interferenza continuava, sia pure a intervalli. Dopo qualche minuto, ormai innervosito, tolsi il sonoro. Soltanto allora notai un ronzìo sommesso, proveniente da qualche punto della casa.

«E' il motorino della tua macchina da cucire», dissi a mia moglie, in tono piuttosto rude, vedendola intenta a cucire. Ma lei continuò imperturbabile: «Spiacente, caro, ma devo finire per questa sera» e soggiunse, guardando attentamente l'impuntura: «Così provi anche tu le delizie che fai subire agli altri, quando lavori nel tuo seminterrato!».

Si riferiva al piccolo laboratorio che mi sono costruito appunto nel seminterrato, e che in casa non vedono di buon occhio. Posso lavorare, in genere, soltanto la sera, e il mio seghetto elettrico portatile provoca, in funzione, continui disturbi sul circuito «video» del televisore.

Ben sapendo che con lei non sarei riuscito a spuntarla mi alzai, pensando che il mio vicino Samuele (che tutti chiamavamo familiarmente Sam) poteva essermi d'aiuto: egli è infatti un abile tecnico, appassionato al suo lavoro, tanto da prenderselo come «hobby» per le ore libere, ed è diventato un po' il consulente e solutore dei miei problemi elettronici. Lo trovai nel suo garage-laboratorio, indaffarato, col banco da lavoro pieno di aggeggi e strumenti.

FILTRO A SPINA: riduce le interferenze da rasoi elettrici, e simili; la capacità deve essere almeno di 0,1 μF (collegata ai terminali del motorino). L'azione filtrante è più efficiente se il condensatore è allogato nel carter dell'apparecchio.

«Ehi, non vorrai mica metterti ora a vendere le tue realizzazioni?» gli domandai.

«Non penso a tanto», mi rispose, e mi indicò un motorino sul tavolo: «Vedi, sono anch'io stufo, — mi spiegò — di captare tutte le interferenze causate da questo signore. Proprio qualche minuto fa, cercando di prender qualcosa col mio ricevitore...».

«Già, — obiettai — ma come fai ad eliminare la causa del disturbo? Speravo che tu mi avresti aiutato, consigliandomi qualche filtro adatto...».

«Si può fare, — mi rispose — ma talvolta, in questi casi, basta un commutatore sporco per rendere la vita dura al tuo filtro».

Io lo guardavo, stupito, mentre ripuliva il commutatore e le spazzole del motorino con il tetracloruro di carbonio.

«I motori e le spazzole, come sorgenti di interferenze, sono veramente di una efficienza rara — mi spiegò — tanto più quando hanno il commutatore sporco».

Scelse un pezzo di carta vetrata finissima e cominciò a pulire.

«E perchè usi carta vetrata? Non andrebbe meglio la tela a smeriglio?».

«Già — rispose — per rovinare il motore!». I grani di smeriglio sono conduttori, e potrebbero cortocircuitare il commutatore. L'importante è di assicurare un buon contatto, altrimenti si possono verificare variazioni notevoli nell'intensità di corrente e si vengono a creare forti squilibrii che, attraverso la rete di casa, danno origine a tutta una serie di disturbi nella radioricezione».

«Allora — dissi — tenere un motore in ordine è la prima precauzione da usare per eliminare i disturbi?».

«E' senza dubbio utile, ma ciò non elimina la necessità di un filtro. Naturalmente, non sempre un motore provoca interferenze», disegnò rapidamente qualcosa su un foglio e me lo porse: «E' il circuito-base per un filtro, di così scarso ingombro da poterlo disporre addirittura nel carter del motore».

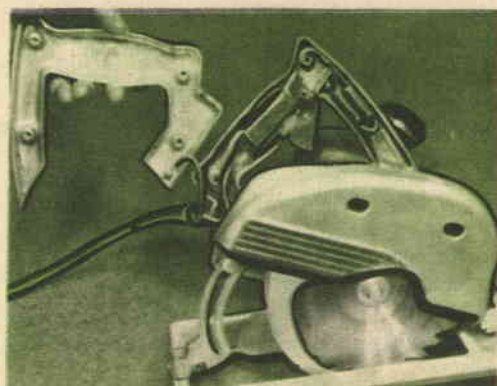
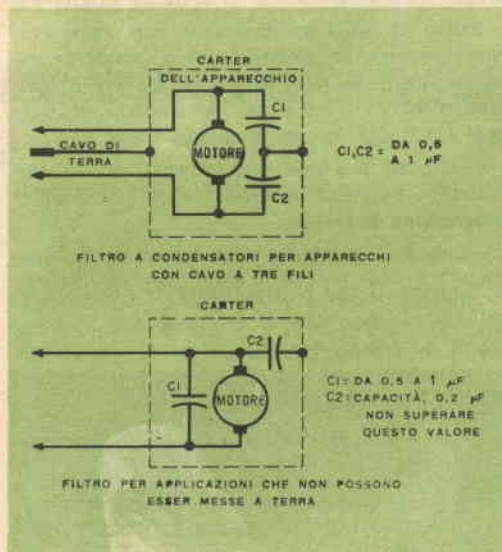
Osservai lo schizzo: «Sì, abbastanza semplice — ammisi. — Anzi, se tu mi prestassi qualche vecchio condensatore, potrei tentare col mio rasoio elettrico?».

Sam scosse il capo: «No, te ne darò uno nuovo».

«E perchè — domandai — non potrebbe andare, anche se usato?».

«Non è che non possa andare, ma può anche cortocircuitarsi — disse — e non conviene rischiare di bruciar tutto, o di prendersi la scossa, per un condensatore» e conti-

radio, del vostro televisore, del vostro Hi-Fi

INSTALLATE UN FILTRO DI LINEA

COLLOCARE (se possibile) il filtro nel carter, isolandolo con « tubetto sterling ». Il terzo filo (massa) deve essere messo a terra come in figura. Per applicazioni senza filo di terra, collegare C_2 alla struttura metallica dell'apparecchio. Provare con tester a lampadina al neon, dal carter alla terra, per assicurarsi se la spina è polarizzata per un'operazione senza pericolo di scosse. Rovesciare la spina se la lampadina si accende.

SORGENTI DI INTERFERENZE SULLA LINEA

MOTORI CON PICCOLE SPAZZOLE O DI TIPO A INTERRUZIONE (RASOI ELETTRICI, MACCHINE DA CUCIRE, MACININI).

SINTOMI: Disturbi fono-video, su tutte le frequenze, striatura orizzontale dell'immagine del video.

RIMEDIO: Filtro a condensatore installato nel carter del motore, o filtro a spina alla presa di corrente.

MOTORI A SPAZZOLE LARGHE (Aspiratori, ecc.)

SINTOMI: Interferenze assai variabili in intensità, su tutte le frequenze. Striatura dell'immagine del video.

RIMEDIO: Pulire spazzole e commutatori, verificare le condizioni del motore. Installare un filtro a condensatore di portata opportuna nel carter del motore.

LAMPADE A TUNGSTENO

DI VECCHIO TIPO CON FILAMENTO A « W »

SINTOMI: Interferenze di varia intensità, distribuite su una notevole zona di frequenze.

RIMEDIO: Sostituire la lampadina con una di tipo moderno (tipo di interferenza più comune di quanto si creda).

BRUCIATORI DI NAFTA

SINTOMI: Disturbi audio-video di intensità variabile.

RIMEDIO: Controllare il motore del bruciatore; pulire e controllare i relè; installare il filtro attutitore sul bruciatore.

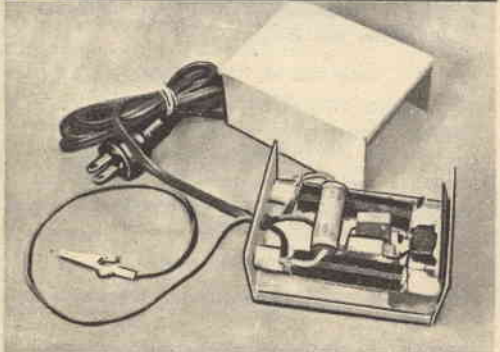
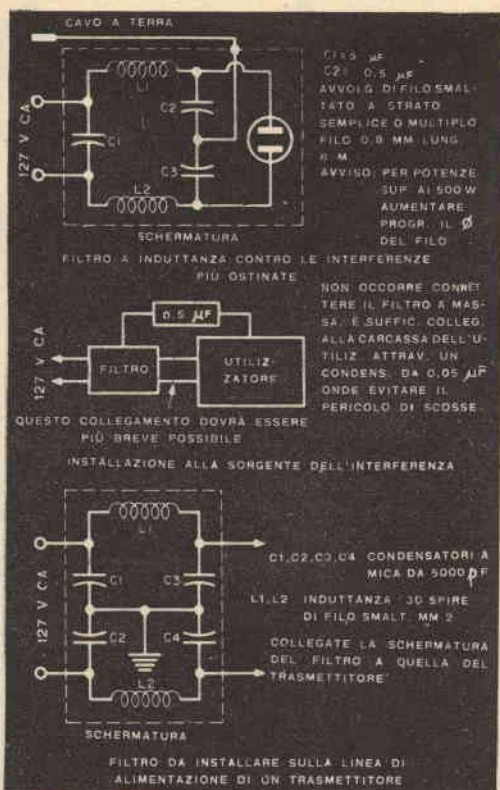
SUONERIE, CONDIZIONATORI D'ARIA

SINTOMI: Scariche di varia intensità, anche molto forti, « disturbi » intermittenti all'audio della radio e della TV.

RIMEDIO: Collegare tra loro le parti metalliche; il disturbo è dovuto ad elettricità statica, quindi applicare una leggera ricopertura di grafite.

MACCHINE D'UFFICIO (Registratori, calcolatrici)

SINTOMI: Interferenze di varia intensità a tutte le frequenze.

RIMEDIO: Installare il filtro attutitore quanto più vicino possibile alla sorgente di interferenza.

Un'induttanza di arresto vi potrà eliminare anche i disturbi più ostinati. Potrete costruirla avvolgendo il filo su un semplice nucleo di legno. L'induttanza verrà installata, con i condensatori, entro una scatola metallica posta a terra.

nuò, rovistando nel cassetto dei condensatori nuovi: « La capacità non è critica, tuttavia occorre qualche prova prima di azzeccare quella giusta. Interferenze piuttosto notevoli possono richiedere capacità maggiori di un microfarad. Mi indicò la tensione di esercizio di un condensatore. Ecco ciò che è importante. Quanto più alto è il livello, tanto maggiore è il fattore di sicurezza. I condensatori usati nei filtri devono arrivare almeno sui 600 V ».

« E che altro c'è da sapere, sui filtri? », domandai.

« Conoscerai certamente il tipo con spina, da inserire nelle prese a muro. Essi possono neutralizzare interferenze deboli. Ma le perturbazioni generate da un motore vanno eliminate senz'altro dalla rete, filtrando direttamente alla sorgente. E' il sistema migliore ».

Entrò in quel momento, e con gran fracasso, un nostro giovane amico, Nino, un ragazzo che preferisce, invece di giocare al pallone, ficcare il naso nel laboratorio di Sam ogni qualvolta ha un momento libero.

« Non mi lasciano più trasmettere — annunciò — almeno quando i miei guardano il programma serale ».

« Interferenza, senza dubbio! — disse Sam. — Eppure, il tuo trasmettitore era ben schermato ».

« Sì — rispose il ragazzo. — E' questo che mi stupisce: non dovrebbe disturbare la radio o il televisore dei vicini ».

« La linea di alimentazione — domandò allora Sam — è filtrata? ».

« No — rispose Nino un po' imbarazzato. — So che un cavo da microfono può lasciar passare segnali RF, ma non potevo supporre che fosse addirittura il cordone di alimentazione a causar guai ».

« E invece sì — replicò Sam, disegnando un circuito che a me sembrò piuttosto complicato. — Penso che un filtro a induttanza *passa basso* basterà; puoi avvolgere le tue induttanze su un pezzo di legno ».

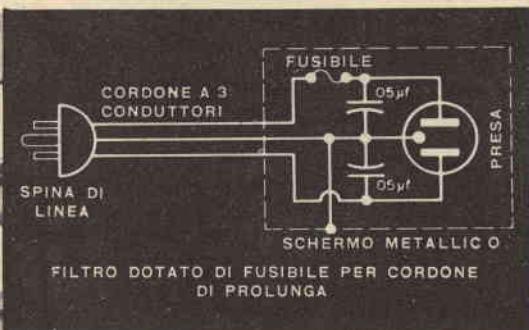
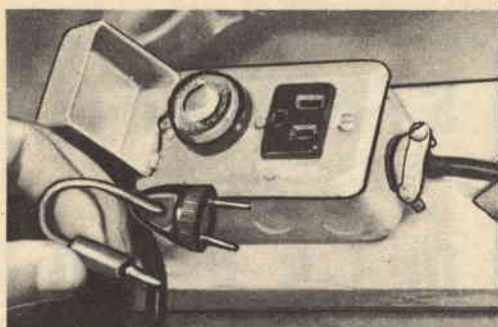
« E una faccenda simile non potrebbe servire come filtro per il cavo della TV? », chiesi io.

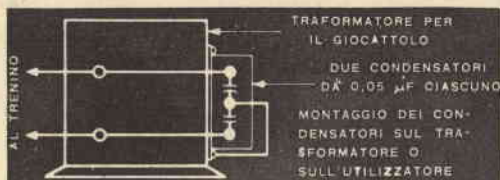
« Sì, con qualche piccola modifica — rispose Sam, — ma ricorda che è soltanto un filtro per la linea di alimentazione, ed è inefficace contro le interferenze captate dall'antenna ».

Nino disse: « Potrei installarlo nella scatola del trasmettitore, allora ».

« Niente affatto! Potrebbe dare un accoppiamento armonico con la massa ».

Tutto ciò era arabo per me, ma le possibilità del circuito mi interessavano e domandai dove si potesse installare il filtro.

« L'importante, — rispose Sam — è scher-

Contro il pericolo di cortocircuiti causati dai filtri stessi, occorrerà che essi siano dotati di opportuni fusibili.
Converrà dotare di filtri di linea i cordoni da inserirsi tra utilizzatore e presa di rete, in modo da poter disporre contemporaneamente di filtro e prolunga.

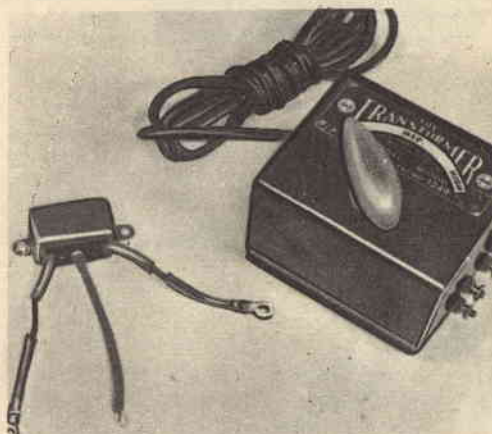
Anche il trasformatore di un trenino elettrico per bambini può esser fonte di disturbi radio o TV. Per eliminare tale inconveniente, potrete derivare, sui terminali del secondario BT del trasformatore, una coppia di condensatori disposti come in figura.

marlo. Può essere montato dentro qualsiasi scatola metallica: l'installazione dipende da ciò che vogliamo ottenere, se cioè vogliamo agire alla sorgente delle interferenze, oppure prevenirle lungo una linea di alimentazione di un ricevitore ».

« E quale sarebbe la differenza? — domandò Nino. — Sia in un caso sia nell'altro, può filtrare soltanto interferenze sulla linea, o non è così? ».

Sam assentì: « L'installazione è critica soltanto quando elimina le interferenze alla sorgente; il filtro deve essere installato il più possibile vicino alla sorgente di interferenze, e la schermatura del filtro deve essere unita all'apparecchio da proteggere ».

« C'è qualche pericolo di scosse? », fece Nino.

« Tale pericolo può essere ridotto al minimo usando un condensatore da soli 50.000 pF per collegare lo schermo, specialmente se il filtro è usato con elettrodomestici. Impiegando capacità maggiori invece, il pericolo di scosse permane ».

« Ma, — intervenni — si verificherebbe qualche inconveniente se si usasse il filtro applicandolo a una presa? ».

Sam scosse la testa: « No, non devi far altro che collegare lo schermo del filtro a una terra efficiente ».

« Metterlo a terra! — esclamò Nino. — E se il condensatore brucia? ».

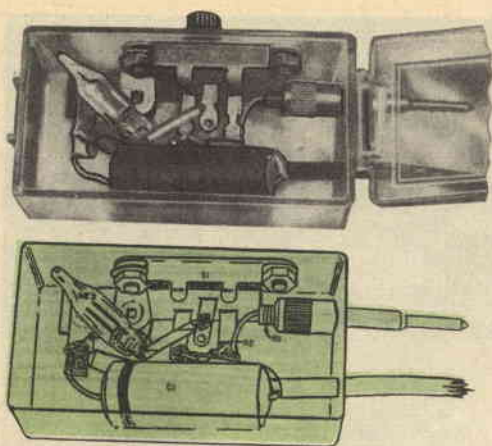
« Anche questo è possibile — disse Sam — ma avete dimenticato che esistono i filtri provvisti di fusibili! », e prese un cavo-prolunga dal sottobanco, mostrando la spina di uscita. « Con questa la faccenda è risolta: i fusibili fungono da protezione, cosa ottima con apparecchi trasportabili, e la scatola di metallo funge da schermo per il filtro. La spina d'uscita, collegata ad un cavo tripolare, fornisce un ottimo collegamento a terra tramite il terzo filo. Elimina il pericolo di scosse, e serve da terra per il filtro, innestandola ».

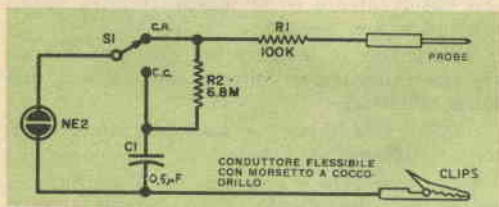
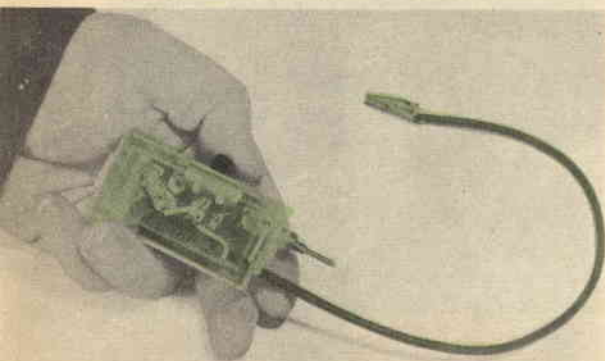
« Ehi, — protestai — ogni cosa a tempo e luogo! Ero venuto da te per un semplice filtro per il motorino della macchina per cucire di mia moglie, e tu... ».

« Sicuro, — mi rispose Sam — ma vedrai che un filtro tira l'altro, ancora prima che tu lo abbia terminato! ».

Gianni Ario

STRUMENTI DI MISURA TASCABILI E DI BASSO COSTO

PARTE I^a

I VOLTMETRI

Voltmetro lampeggiatore.

Il funzionamento del voltmetro lampeggiatore è basato su una particolare caratteristica delle lampade al neon.
E' interessante notare che il punto d'innesco di tali lampadine può essere influenzato dalla maggiore o minore luminosità ambientale durante la misura.

MATERIALE OCCORRENTE

C_1 = Condensatore a carta 0,5 μF 400 V
R_1 = Resistore 100 kΩ 0,5 W
R_2 = Resistore 6,8 MΩ 0,5 W
S_1 = Deviatore
NE_2 = Lampadina al neon

Se, dilettanti o professionisti, vi interessate di elettronica in generale e di radioriparazioni in particolare, avrete certamente sentito la mancanza di strumenti semplici, maneggevoli e facilmente trasportabili anche se non troppo precisi. Supponete, ad esempio, di esser chiamati da un vostro cliente per la riparazione di un apparecchio radio o di un televisore: l'ideale naturalmente sarebbe che voi poteste disporre di una completa, ineccepibile attrezzatura: tester, voltmetro elettronico, provavalvole, ecc.

Senonchè, anche ammesso che voi possediate tutto ciò, non vi sarebbe certo agevole portarvi dietro tutta quest'attrezzatura, nè assoldare uno schiavetto negro che provvedesse alla bisogna; d'altro lato, ben difficilmente, in tali circostanze, si richiede un controllo accurato di tensioni o correnti o resistenze: generalmente è sufficiente accertarsi se c'è tensione o corrente o se c'è continuità ohmica nel circuito, o al massimo, conoscerne l'ordine di grandezza.

In quest'articolo e nei successivi della serie vi insegneremo a costruire con minima spesa voltmetri, ohmmetri, capacimetri di piccolissime dimensioni, tanto da poter essere comodamente portati in tasca e maneggiati

con una sola mano. Ve la caverete per ciascun strumento con due o tre ore di lavoro e con un paio di biglietti da mille: quanto basta per procurarvi una manciata di resistori e condensatori e qualche potenziometro e interruttore.

Userete, come strumenti indicatori, economiche lampadine al neon e, come recipienti, piccole scatole di metallo o di plastica.

Incominceremo col presentarvi due tipi di voltmetri tascabili.

VOLTMETRO « LAMPEGGIATORE ».

Molto spesso, nel controllo di un radioricevitore o di un amplificatore, è sufficiente accertarsi che vi sia tensione anodica alle valvole, e conoscerne il valore « approssimato ». In altre parole, basta sapere che la tensione sia, ad esempio, intorno ai 300 V, senza peraltro preoccuparsi se essa sia esattamente 300 V o piuttosto 280 o 320.

Il voltmetro « lampeggiatore » qui descritto, funzionante a c.c. e a c.a., vi semplificherà alquanto siffatte misure e, pur non disponendo di strumenti veri e propri nè di scale graduate, l'approssimazione della misura, perlomeno in corrente continua, sarà ancora relativamente soddisfacente. Di semplicissima costituzione (non occorrono che un deviatore, un condensatore e due resistori), non richiede particolari disposizioni di montaggio. Accertatevi però che esso assolva al suo compito: cioè che sia veramente maneggevole, che la lampadina sia bene in vista e che l'interruttore-deviatore sia di facile manipolazione.

Con le normali tensioni anodiche che si riscontrano nelle apparecchiature radio più comuni (cioè dai 90 ai 450 V) la frequenza dei lampeggiamenti è tale da poter essere seguita ad occhio.

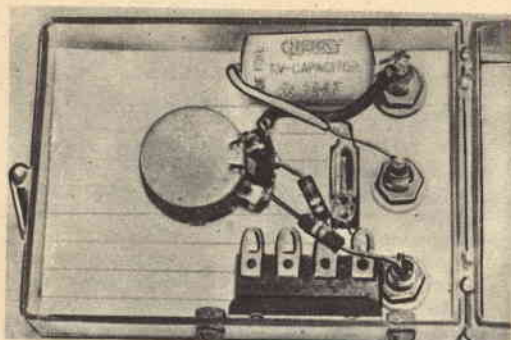
Contando il numero dei lampeggiamenti al secondo, lo sperimentatore può stimare con ottima approssimazione il valore della tensione applicata allo strumento. Quanto più alta è la tensione, tanto più rapidamente la tensione ai capi C_1 raggiunge il punto critico d'innesco della lampadina al neon, perciò tanto più elevata risulta la frequenza dei lampeggiamenti.

COME FUNZIONA
IL VOLTMETRO LAMPEGGIATORE

Per la misura di tensioni continue lo strumento funziona essenzialmente come generatore di oscillazioni di rilassamento, mentre per la misura di tensioni alternate si comporta semplicemente da strumento indicatore.

Quando il deviatore S_1 è in posizione CC e lo strumento è collegato ad una sorgente di tensione continua, il condensatore C_1 si carica lentamente attraverso i due resistori R_1 ed R_2, in serie tra loro.

Quando la tensione localizzata sulle armature di C_1 raggiunge la tensione d'innesco della lampadina al neon, quest'ultima si accende, permettendo al condensatore di scaricarsi bruscamente. Dopodichè il condensatore si ricarica lentamente fino a che la sua tensione raggiunge nuovamente quella d'innesco della lampada, e il ciclo si ripete con una frequenza che dipende essenzialmente dalla costante di tempo RC e dalla tensione applicata al circuito. Poichè la costante di tempo è fissa, dalla frequenza dei lampeggiamenti sarà facile risalire al valore della tensione applicata allo strumento.

Il voltmetro-misuratore di tensione d'uscita. L'involucro di plastica elimina il pericolo di scosse durante la misura. A destra, lo strumento in funzione. Sarà bene far uso di « clips » a rivestimento isolante, per evitare cortocircuiti nell'apparecchio in esame.

La vista interna del voltmetro-misuratore d'uscita mostra l'estrema semplicità della disposizione degli elementi e della costruzione. Il costo dello strumento risulta eccezionalmente basso.

ELENCO COMPONENTI

C_1 = Condensatore a carta 0,1 μF 600 V

J_1, J_2, J_3 = Boccole

R_1 = Potenziometro lineare 2 MΩ

R_2 - R_3 = Resistori 100 kΩ 0,5 W

NE_2 = Lampadina al neon.

Se lo strumento viene connesso ad una sorgente di corrente alternata, il condensatore provoca un cortocircuito nei riguardi della lampadina impedendo a questa di accendersi. Con l'interruttore in posizione CA, lo strumento diventa un semplice indicatore al neon, con resistore R_1 funzionante da limitatore di corrente. In tali condizioni, la lampadina si accende ogni qualvolta il valore massimo della tensione applicata supera il valore di innesco della lampadina (approssimativamente ciò succederà per valori efficaci della tensione alternata superiori ai 70 V).

Benchè i valori non possano essere stimati altrimenti che giudicando la relativa luminosità della lampadina, lo strumento servirà ugualmente allo scopo, in quanto, nella maggior parte dei casi, sarà sufficiente accertare la presenza di tensione alternata.

Per tarare il voltmetro, basta connetterlo ad una sorgente di tensione nota e rilevare la corrispondente frequenza dei lampeggiamenti. Diversi valori di tensione si possono ottenere dai circuiti di alimentazione anodica di ricevitori radio o televisivi.

Se non conoscete il valore di queste tensioni dovrete ovviamente far uso di un voltmetro campione per il confronto.

Il voltmetro lampeggiatore non è « polarizzato », cioè ogni suo terminale potrà essere connesso sia al polo positivo sia a quello negativo dell'alimentatore. Per determinare la polarità di una tensione incognita, basterà accertare, una volta per tutte, quale elettrodo della lampadina si accende quando un certo morsetto dello strumento è collegato, ad esempio, al polo positivo di un alimentatore c. c.

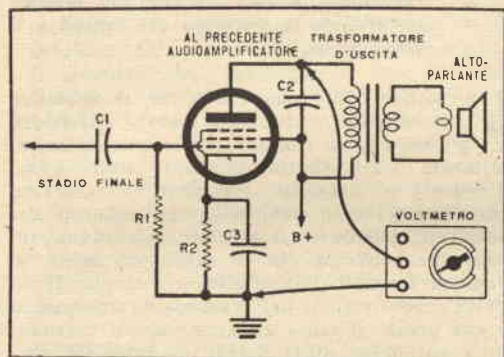
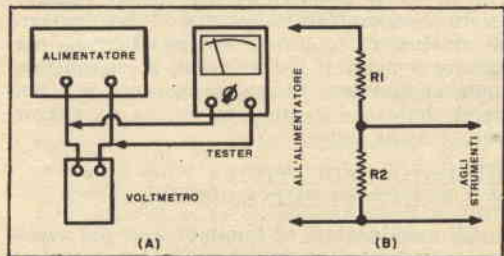
La polarità verrà, di volta in volta, determinata osservando quale dei due elettrodi della lampadina si accende quando lo strumento è connesso ad una data tensione. Per la prova di tensioni alternate, occorrerà porre il deviatore in posizione CA; durante tale prova, la lampada al neon dovrà illuminarsi decisamente da entrambi gli elettrodi.

VOLTMETRO - MISURATORE DI TENSIONE D'USCITA.

Mentre il semplicissimo voltmetro sopra descritto potrà servirvi per misure di prima

approssimazione, quello che ora vi illustreremo potrà tornarvi utile per rilievi più accurati ed anche per la misura delle componenti alternate di una tensione pulsante, cioè, come suol dirsi, come voltmetro d'uscita. Realizzerete tutto ciò con un semplice potenziometro, una scala circolare graduata, un condensatore di blocco, due resistori e la solita utilissima lampadina al neon. Il tutto in una scatola di plastica grossa quanto un pacchetto di sigarette.

La taratura di tale strumento verrà eseguita in modo analogo a quello illustrato per il voltmetro lampeggiatore. Per eseguire misure corrette occorrerà applicare, per mezzo del potenziometro, tensioni sempre crescenti alla lampadina sino a che essa non si accenda, e non viceversa.

Se non disponente di un alimentatore a tensione d'uscita variabile, potrete egualmente eseguire la taratura facendo uso di un comune alimentatore anodico a tensione fissa e di un partitore di tensione costituito da due resistori di 250 kΩ complessivi. Si otterranno valori diversi di tensione variando opportunamente i rapporti delle due resistenze.

Sistema corretto di inserzione dello strumento usato come « misuratore d'uscita » della tensione pulsante di uno stadio amplificatore finale BF. Per maggiori delucidazioni si veda il testo.

Sistemi di taratura del voltmetro. A: con alimentatore di tensione variabile. B: con partitore di tensione.

FUNZIONAMENTO DEL VOLTMETRO-MISURATORE D'USCITA

Il potenziometro R_1 e il resistore fisso R_3 costituiscono un partitore di tensione regolabile, mentre il resistore R_2 funge da limitatore di corrente. Quando è applicata la tensione continua tra i morsetti J_1 e J_3 e la presa centrale del potenziometro è completamente spostata verso il basso, l'unica tensione applicata alla lampadina, attraverso R_2, è quella che si localizza ai capi di R_3. Questa tensione non è che una piccola percentuale (meno del 5%) della totale applicata ai morsetti dello strumento. Agendo progressivamente sul potenziometro, la tensione applicata alla lampadina al neon aumenta sino a che, raggiunta la tensione di innesco, essa si accende.

L'angolo di rotazione corrispondente della manopola del potenziometro dipenderà quindi dalla tensione applicata allo strumento; pertanto, sulla scala opportunamente graduata, si potrà leggere direttamente tale tensione. Le tensioni alternate si misurano in modo analogo; occorre però ricordare che la lampadina si accenderà quando il valore massimo della tensione raggiunge la condizione di innesco, pertanto, volendo la scala graduata in valore efficace, occorrerà procedere a una seconda taratura. Infine, quando sono contemporaneamente presenti componenti continue ed alternate, ad esempio sulla placca di una valvola, e si desideri conoscere il valore della sola componente alternata, il condensatore di blocco C_1 provvederà ad eliminare la componente continua.

Per usare questo strumento come voltmetro c.c. occorrerà ovviamente collegarne i terminali CC e « Comune » alla sorgente di tensione in esame, indi agire sul potenziometro R_1 sino a che la lampadina s'accende e leggere sulla scala graduata il corrispondente valore di tensione. Si potrà conoscere la polarità della tensione applicata osservando quale elettrodo della lampadina al neon si accende e ricordando che tale elettrodo è quello negativo. Si adotterà lo stesso procedimento nella misura di tensioni alternate e nell'uso dello strumento come misuratore d'uscita, facendo eccezione per le connessioni ai morsetti dello strumento (tra CA e « Comune »).

Quando al voltmetro sono applicate tensioni alternate, si accenderanno ambedue gli elettrodi della lampadina.

*

SERVIZIO INFORMAZIONI

RADIO - TV.

RADAR ED ELETTRONICA

AMPLIFICATORI DI LUMINOSITÀ

(Sostanze chimiche che aumentano la luminosità degli schermi televisivi)

" Ho sentito dire che gli amplificatori di luminosità, basati su alcune sostanze chimiche luminescenti, rivoluzioneranno fra breve l'industria degli apparecchi televisivi. Vorrei avere spiegazioni in proposito, soprattutto circa gli effetti che producono e vorrei inoltre sapere se è vero che essi porteranno radicali innovazioni nei campi della elettronica e dell'ottica. "

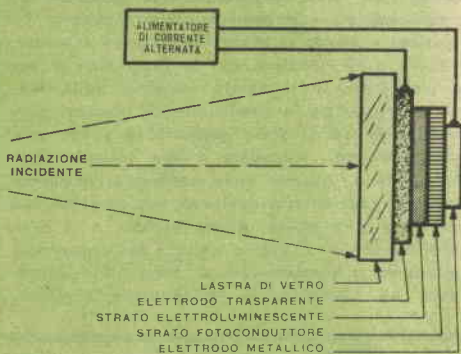



Fig. 1 - Ogni cellula di un amplificatore di luminosità è costituita da parecchi strati.

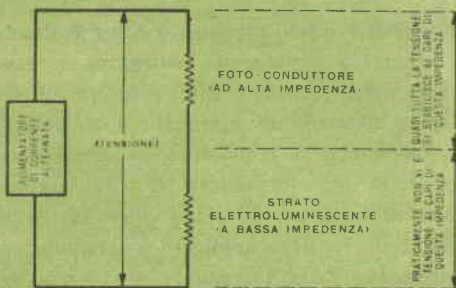



Fig. 2 - Condizioni del circuito che collega il fotoconduttore allo strato elettroluminescente, in assenza di illuminazione. Come in ogni partitore di tensione, la maggior differenza di potenziale è presente negli elementi del circuito aventi maggior impedenza.

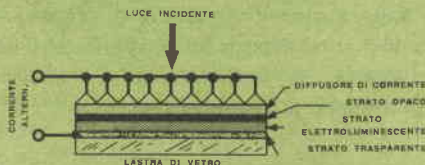
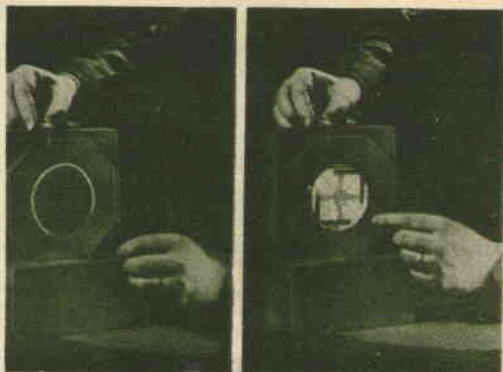



Fig. 3 - Struttura di un nuovo tipo di cellula di amplificatore. Con essa si sono ottenute amplificazioni di più di 100 volte.

UN AMPLIFICATORE sperimentale della General Electric. L'amplificatore ha un diametro di circa 10 cm; un comune proiettore è usato per proiettare una debole immagine con raggi ultravioletti sul suo schermo. Aumentando la tensione di questo, l'immagine diventa sempre più brillante conservando la precisione dei dettagli e il contrasto iniziali.

La notizia, data nel 1954, che le sostanze luminescenti a base di fosforo sarebbero potute essere usate per aumentare la luminosità degli schermi televisivi, destò i più disparati ed esagerati commenti. Si asseriva che, entro l'anno successivo, gli schermi dei televisori sarebbero stati costruiti piani, invece che convessi, che si sarebbero messi in vendita binocoli potentissimi e così piccoli da poter essere riposti nel taschino di una giacca e che presto persino gli Osservatorii astronomici sarebbero stati dotati di telescopi che, grazie a questi amplificatori, avrebbero avuto una portata di gran lunga maggiore. E' vero che sono stati costruiti ed esperimentati schermi di questo tipo con sostanze al fosforo fortemente luminescenti, ed è vero che le ricerche in corso promettono lusinghieri risultati in un prossimo futuro, ma non si deve parlare di rivoluzioni in questo campo: basterà esaminare i pregi e i difetti che si riscontrano nelle applicazioni di queste sostanze per rendersi conto che il cammino ancora da percorrere è assai lungo.

LA FOTOCONDUTTIVITA' E L'ELETTROLUMINESCENZA.

Gli amplificatori di luminosità di più recente invenzione sono basati sull'abbinamento di due noti fenomeni, la *fotoconduttività* e la *elettroluminescenza*. Alcuni composti chimici di uso abbastanza comune, come il solfuro di

cadmio (CdS), diminuiscono la loro resistenza al passaggio di una corrente elettrica quando sono esposti a raggi ultravioletti o a luce visibile (di qui il nome di fotoinduttività dato a questo fenomeno). Tale proprietà ha resa possibile l'attuazione della minuscola e sensibilissima cellula fotoelettrica CdS. L'elettroluminescenza, scoperta circa 20 anni or sono, è l'emissione di luce da parte di alcune sostanze a base di fosforo, quando sono attraversate da una corrente elettrica alternata.

La *fig.* 1 indica come è costituita schematicamente la cellula di un amplificatore di luminosità. Uno strato fotoconduttore e uno strato elettroluminescente sono interposti fra due elettrodi, uno dei quali è trasparente. Quando la cellula non è illuminata, l'impedenza dello strato fotoconduttore è notevolmente più alta di quella dello strato elettroluminescente di solfuro di zinco. Quindi, in tal caso, la differenza di potenziale esistente fra i due elettrodi è presente quasi esclusivamente ai capi dello strato fotoconduttore della cellula, mentre a quelli dello strato elettroluminescente è quasi nulla e questo non emette quindi luce.

FUNZIONAMENTO (*in teoria*).

Immaginiamo che una macchia luminosa colpisca il fotoconduttore attraversando lo strato trasparente. La resistenza del fotoconduttore diminuirà immediatamente, cosicchè aumenterà notevolmente la differenza di potenziale dello strato elettroluminescente. e il contorno della macchia di luce incidente. Questo è un caso elementare. Ma quali problemi si devono affrontare quando si voglia amplificare la luminosità di un'immagine più complessa, ricca di chiaroscuro?

Non basta che l'illuminazione attivante susciti semplicemente l'elettroluminescenza, bisogna che l'intensità di questa sia proporzionale all'intensità di quella. Senza tale proprietà non si potrebbe riprodurre nessuna immagine complessa.

FUNZIONAMENTO (*in pratica*).

L'amplificazione della luce nella cellula deve essere «lineare» per mantenere costante il rapporto tra i toni chiari e quelli scuri dell'immagine originale. Ciò è di vitale importanza per la funzione che deve esplicare l'apparecchio. Sfortunatamente la luce emessa da questi particolari tipi di amplificatori richiede un notevole intervallo di tempo per adattarsi alle repentine variazioni di intensità della luce incidente. Il tempo occorrente ad una cellula per emettere una radiazione completa varia da 1/100 di secondo a più di un secondo.

Questo ritardo di «risposta» della cellula è il principale inconveniente degli amplificatori di luminosità ed è ciò che ne impedisce, per ora, l'applicazione in campo televisivo. Un'immagine che si muova anche lentissimamente su uno schermo di televisore, si muoverà sempre troppo velocemente perchè le radiazioni della sostanza elettroluminescente le possano tener dietro. Lo sfasamento tra le due immagini darebbe luogo ad una confusione indecifrabile.

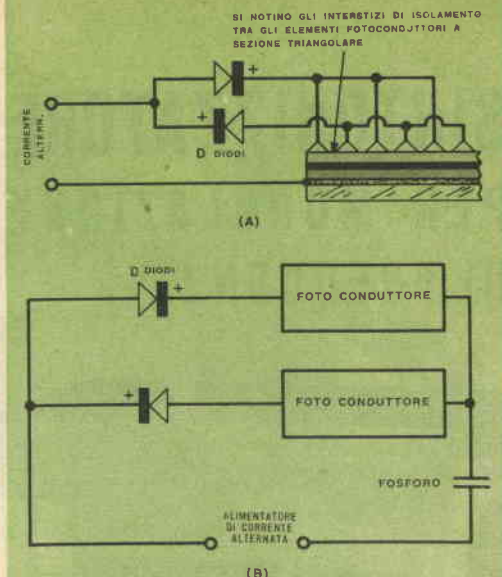



**Fig. 4 - Metodo per alimentare il fotoconduttore a corrente continua e lo strato al fosforo a corrente alternata (A).
Schema del collegamento dei due conduttori all'alimentazione di corrente alternata (B).**

ESPERIMENTI RECENTI.

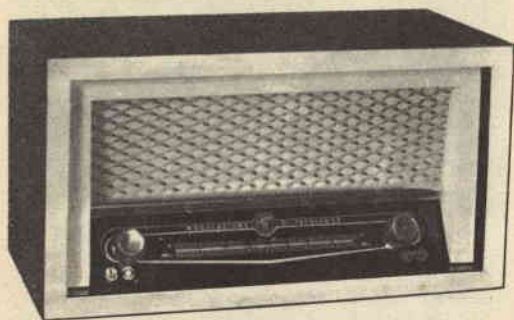
Ultimamente è stato progettato un nuovo tipo di pannello amplificatore di luminosità, e da esso si sono ottenute radiazioni 100 volte più intense di quelle incidenti. Lo schema di questo pannello è riprodotto in *fig.* 3. Lo strato relativamente spesso del fotoconduttore reca diversi solchi che ne aumentano la superficie utile destinata a ricevere l'illuminazione attivante. Lo strato diffusore di corrente distribuisce uniformemente le fotocorrenti, sì da utilizzare al massimo lo strato di fosforo. In questo senso, dunque, si è fatto un altro passo avanti. Lo strato opaco impedisce reazioni che provocherebbero emissioni susseguenti di luce e quindi molteplicità di immagini. Tutte queste innovazioni sono di natura meramente meccanica. Dal punto di vista elettrico è stato trovato che il fotoconduttore è attivato molto di più dalla corrente continua che da quella alternata; sfortunatamente, però, lo strato luminescente è attivato unicamente dalla corrente alternata.

CORRENTE CONTINUA E CORRENTE ALTERNATA.

La *fig.* 4 illustra un metodo che è stato adottato con successo per superare l'ostacolo. L'esperienza ha dimostrato che con esso si ottiene una luminosità più di 100 volte maggiore.

In *fig.* 4 (*A*) si può notare che esistono due sistemi di elementi fotoconduttori a sezione

(continua a pag. 66)

SINTONIZZATORE PER MODULAZIONE DI FREQUENZA

SONO ORMAI LARGAMENTE DIFFUSI GLI APPARECCHI PER LA RICEZIONE DEI PROGRAMMI SIA IN MA SIA IN MF. LA COMPLESSITA' DEI CIRCUITI E DELLE VALVOLE ADOPERATE HANNO PERO' MANTENUTO ELEVATO IL PREZZO DEL COMPLESSO. E' QUINDI NECESSARIO E DI GRANDE UTILITA', PER CHI POSSIEDE GIA' UN OTTIMO APPARECCHIO RADIO PER MA, UN SINTONIZZATORE CHE PERMETTA L'ASCOLTO DEI PROGRAMMI MF. TALE SINTONIZZATORE PUO' ESSERE ANCHE APPLICATO A COMPLESSI AD ALTA FEDELTA', ATTRAVERSO I QUALI LA VOCE DELLA MF GIUNGERA' CON TUTTA LA SUA PUREZZA.

Il sintonizzatore che viene presentato è atto alla ricezione delle trasmissioni a MF effettuate sulla gamma da 88 a 100 MHz, cioè sulla gamma delle stazioni Rai. I segnali modulati in frequenza, opportunamente rivelati, possono essere applicati direttamente alla presa fono di un comune apparecchio radio, oppure all'entrata di un amplificatore, in quanto l'ampiezza del segnale d'uscita del sintonizzatore è sufficientemente elevata. L'unione di un sintonizzatore MF ad un ricevitore MA costituisce il sistema più economico e funzionale per la ricezione sia in modulazione di frequenza, sia in modulazione di ampiezza.

Il sintonizzatore MF è costituito da diversi stadi :

- amplificatore RF
- convertitore FI

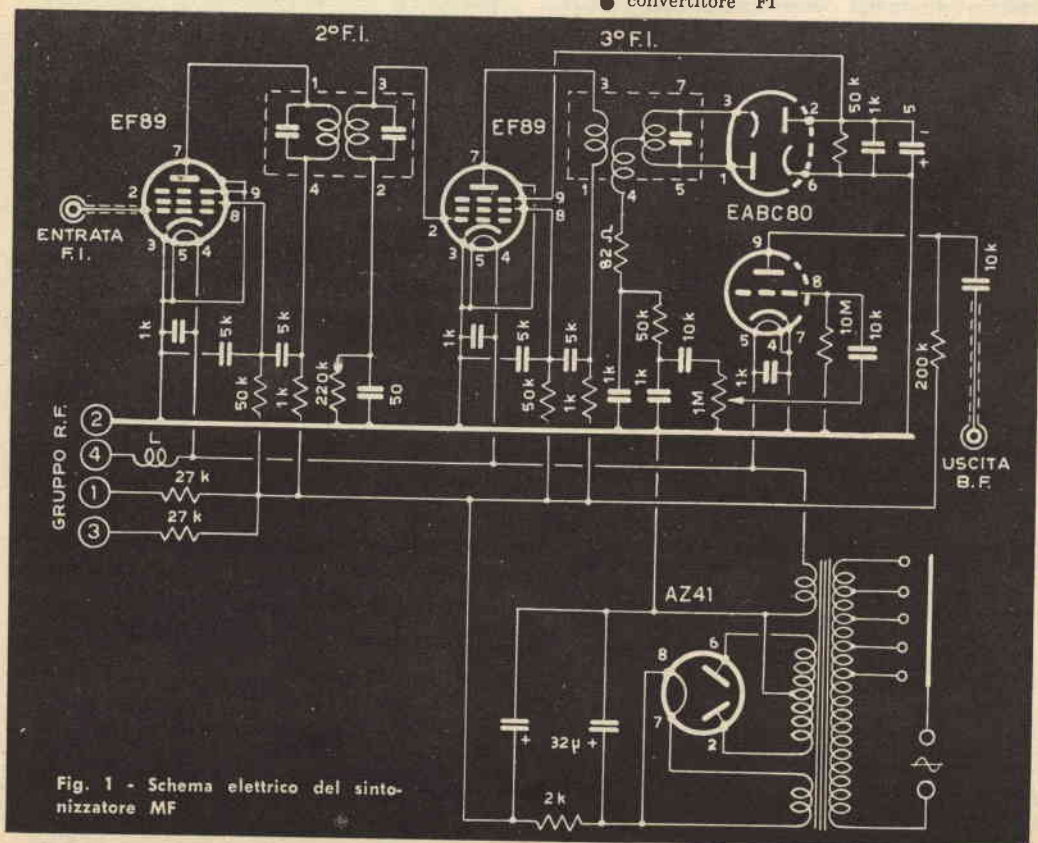



Fig. 1 - Schema elettrico del sintonizzatore MF

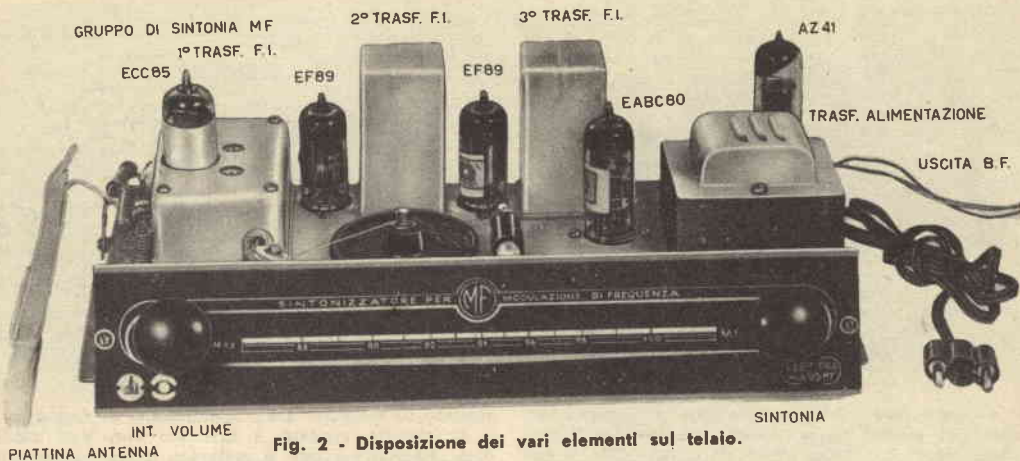



Fig. 2 - Disposizione dei vari elementi sul telaio.

- oscillatore di conversione
- 1° stadio di amplificazione FI
- 2° stadio di amplificazione FI
- limitatore di ampiezza
- rivelatore di bassa frequenza
- alimentazione.

Utilizzando i tubi doppi, è possibile diminuire il numero totale delle valvole. Nel nostro caso, se ne impiegano cinque, della serie Philips: un doppio triodo ECC85 i cui triodi sono usati rispettivamente come amplificatore a radio frequenza su 88 ÷ 100 MHz ed oscillatore di conversione e convertitore FI; due pentodi EF89 quali primo e secondo amplificatore a FI su 10,7 MHz, un doppio diodo-triodo EABC80, rivelatore a rapporto e preamplificatore di bassa frequenza. Dalla sezione triodo di quest'ultima valvola viene prelevato il segnale di BF. L'alimentazione anodica del sintonizzatore è ottenuta con un doppio diodo AZ41 che raddrizza le due semionde fornite dal trasformatore di alimentazione.

Sostanzialmente la differenza che presenta un ricevitore a MF rispetto ad uno MA è costituita dal rivelatore, che deve essere sensibile alla modulazione di frequenza della portante ed insensibile alla eventuale modulazione di ampiezza dovuta a disturbi o ad interferenze. Un'altra differenza, seppure non sostanziale, dal punto di vista del funzionamento è rappresentata dal valore della media frequenza (10,7 MHz) e delle frequenze della gamma MF (88-100 MHz).

LO SCHEMA ELETTRICO

Seguendo lo schema elettrico del sintonizzatore si osserva che l'antenna è accoppiata induttivamente al circuito catodico di una sezione del triodo ECC85. Questo circuito è accordato su circa 94 MHz e la griglia del medesimo triodo è collegata a massa; si ha così il vantaggio di separare elettrostaticamente placca e catodo.

La sintonia è ottenuta con la variazione della permeabilità nel circuito anodico del triodo. Il segnale a RF selezionato è portato, mediante un accoppiamento capacitivo, sulla griglia del secondo triodo che funziona contemporaneamente da oscillatore e convertitore, in quanto sulla sua griglia è presente anche il circuito che genera il segnale locale della conversione. La reazione per l'innesco

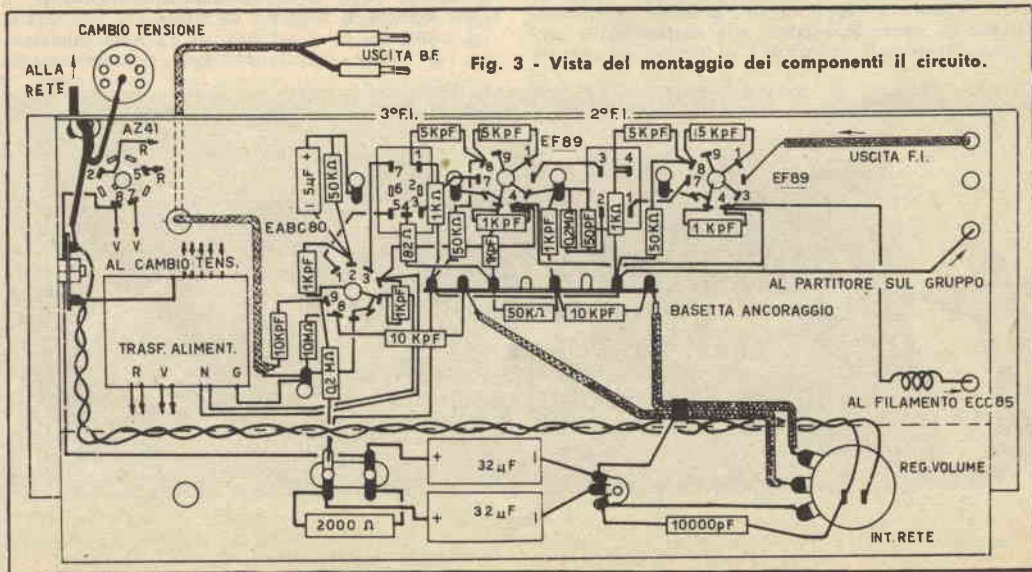



Fig. 3 - Vista del montaggio dei componenti il circuito.

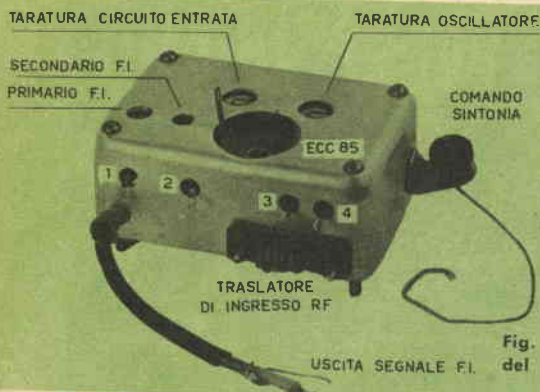



Fig. 4 - Rappresentazione esterna e schema elettrico del gruppo RF.

e la persistenza delle oscillazioni è disposta in serie alla placca. Sulla medesima è inserito il primario del 1° trasformatore di FI a 10,7 MHz, il cui secondario è collegato alla griglia controllo della prima EF89.

Per aumentare il guadagno del circuito di conversione, è stata stabilita una certa quantità di reazione a FI. Infatti una parte del segnale presente sul primario della frequenza intermedia, è riportata, attraverso un partitore capacitivo, sul circuito oscillatorio, e di qui sulla griglia del triodo convertitore.

Il segnale a FI viene successivamente amplificato da due stadi con valvole EF89; l'amplificazione sale così di 40÷50 volte per stadio. La limitazione di ampiezza del segnale FI è ottenuta con l'impiego di un rivelatore insensibile alla MA ed una prima limitazione è ricavata tramite la seconda valvola EF89; infatti sulla sua griglia controllo è inserito un gruppo di autopolarizzazione (50 pF, 220 kΩ) che determina una prima limitazione per effetto della tensione di griglia, mentre la griglia soppressore della stessa valvola è polarizzata con una tensione negativa presente sul carico del rivelatore.

Questa tensione diventa più negativa quando aumenta il segnale in arrivo e viceversa. Avviene così che l'amplificazione della EF89 è dipendente ed inversamente proporzionale al valore di questa tensione. La limitazione vera e propria è eseguita dal rivelatore a rapporto, che presenta la caratteristica di essere insensibile alle variazioni di ampiezza del segnale applicato e di fornire un segnale rivelato in funzione della modulazione di frequenza.

Il segnale rivelato è ottenuto con due diodi della EABC80; questo è prelevato dall'avvolgimento terziario dell'ultimo trasformatore a FI ed è applicato al regolatore di volume e quindi alla griglia del triodo della EABC80, che provvede alla preamplificazione di bassa freqquenza; dalla placca verrà inviato, attraverso un cavetto schermato, all'amplificatore di BF oppure allo stadio finale di un ricevitore comune.

L'alimentazione di tutto il complesso è ottenuta con un trasformatore di alimentazione e con la valvola AZ41 attraverso un circuito di filtro formato da un resistore da 2 kΩ e due condensatori elettrolitici.

LA REALIZZAZIONE PRATICA

Data la semplicità del circuito, la realizzazione risulta praticamente assai rapida. Sarà bene iniziare col montaggio degli zoccoli che sono del tipo miniatura a 9 piedini e del tipo rimlock per la sola raddrizzatrice; opportunamente orientati, si fisseranno al telaio con viti. Successivamente si provvederà al fissaggio delle basette e dei capicorda di massa, nonchè del potenziometro e cambiatensioni. I trasformatori di FI saranno sistemati in modo che i nuclei di taratura siano regolati dal dietro del telaio. Sotto le viti di fissaggio degli schermini sarà pure sistemato un capocorda di massa, dopo aver accuratamente grattato il telaio affinchè il contatto di massa sia ben sicuro.

I capicorda dei trasformatori FI sono numerati, per cui non è difficile collegarli esattamente. In

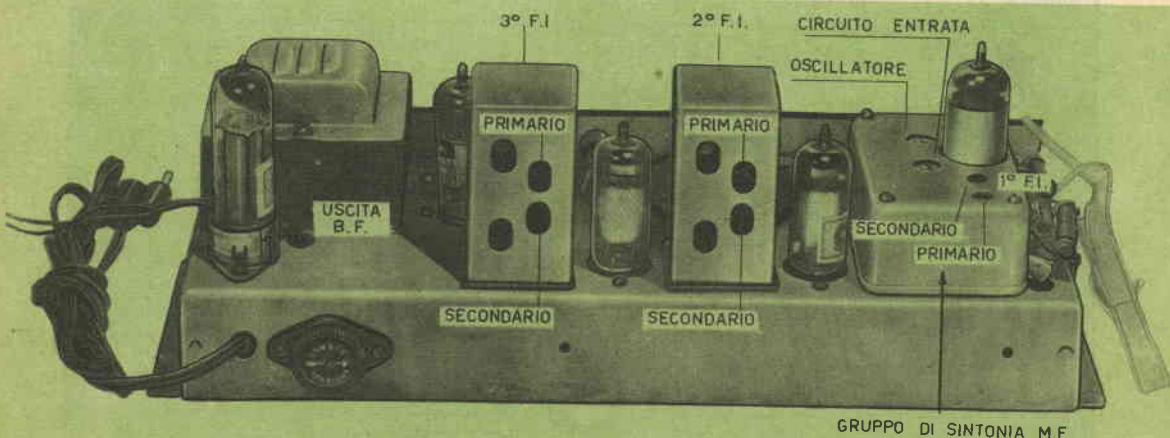



Fig. 5 - Regolazioni per la taratura del sintonizzatore.

ultimo è bene sistemare il trasformatore di alimentazione, che è il più pesante, e cominciare i collegamenti al cambiatensioni eseguendo tutta la filatura aderente al telaio.

Particolare attenzione occorre per le saldature di massa, che devono essere eseguite nei punti segnati, se non si vogliono avere inconvenienti e disturbi difficilissimi poi da localizzare e da eliminare.

Seguendo lo schema pratico e quello elettrico, risulta facilitato il compito del collegamento dei resistori e condensatori, i cui terminali devono essere corti il più possibile. Particolare attenzione va posta nel collegamento dei condensatori ceramici di disaccoppiamento la cui armatura esterna (segnata con una lineetta nera) va sempre sulla parte negativa del circuito o verso la massa.

IL GRUPPO DI SINTONIA A PERMEABILITA' VARIABILE

Il gruppo di alta frequenza per MF è sistemato nell'interno di una piccola scatola di alluminio. Esternamente si potranno osservare il traslatore di ingresso RF, il cavetto di uscita del segnale a FI, lo zoccolo della valvola ECC85, il compensatore ceramico per la taratura dell'oscillatore, quello per la taratura del circuito di entrata, i nuclei per la taratura del primario e del secondario del trasformatore FI nonchè la puleggina di rinvio della cordicella per il comando di sintonia. Il comando di sintonia agisce su due nuclei di materiale magnetico che scorrono nell'interno delle bobine e la gamma utile per la ricezione in MF si ottiene con una corsa di 12 mm.

Questo gruppo è fissato nella parte superiore del telaio mediante le quattro viti che già chiudono la scatola. L'accensione della valvola ECC85 è prelevata dal piedino 4 della prima valvola EF89 attraverso una spiralina, che resta in serie al filamento della valvola, per impedire che tracce del segnale RF si diffondano sul rimanente circuito. Questa spiralina, da costruirsi, è costituita da un pezzo di conduttore isolato avvolto per 20 spire su un tubetto di 4 o 5 mm. di diametro.

Il cavetto schermato uscente dal gruppo deve essere fatto passare attraverso il telaio e possibilmente non accorciato, in quanto costituisce la capacità di accordo del trasformatore a FI contenuto nel gruppo. Uscenti dal gruppo stesso vi sono quattro capicorda, ai quali vanno collegati, con terminali molto corti, i due resistori da 27 kΩ che costituiscono un partitore per l'alimentazione anodica del gruppo RF.

IL COMANDO DI SINTONIA.

Il volantino di sintonia, sul quale scorrerà la funicella che trascinerà l'indice per la lettura diretta sulla scala, è posto sul telaio. Nel foro che è stato creato appositamente si sistema una boccola filettata ed in questa viene infilato l'alberino, fermato da due rondelle spaccate. La puleggia di bachelite viene fissata all'alberino con la parte ridotta verso l'alto (la riduzione costituisce il comando della sintonia del gruppo RF).

La puleggia, una volta bloccata, deve essere libera di ruotare nei due sensi con una rotazione di 270 gradi. Due arresti laterali, che possono essere le teste di due viti, costituiscono l'arresto per l'inizio e la fine corsa. L'alberino per il comando di sintonia è sistemato a destra sul lato inclinato del telaio, perchè a sinistra prende posto il potenziometro di volume. Pure sul lato inclinato sono sistemate tre puleggine per il rinvio della funicella, una immediatamente sopra il potenziometro di volume, le altre due dalla parte opposta una sotto l'altra. La puleggina più alta di queste due ultime è sistemata in senso contrario alle altre due, e cioè a filo del telaio, mentre le altre ne distano 3 ÷ 4 mm.

IL MONTAGGIO DELLE FUNICELLE.

Il montaggio della funicella per il comando di sintonia è un poco complicato; si dovrà procedere nel modo seguente:

- preparare una cordina lunga 710 mm., con due occhielli ai capi; ad uno di questi fissare la molletta di tensione;

- ruotare la puleggia tutta a sinistra (senso antiorario) ed infilare l'occhiello libero della cordina nell'arresto della puleggia;

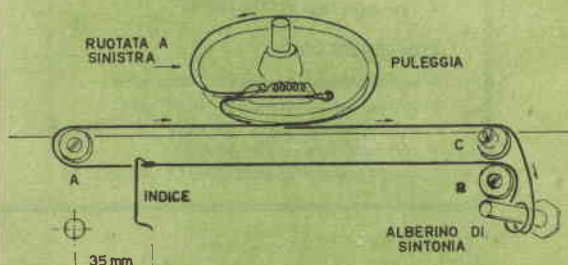
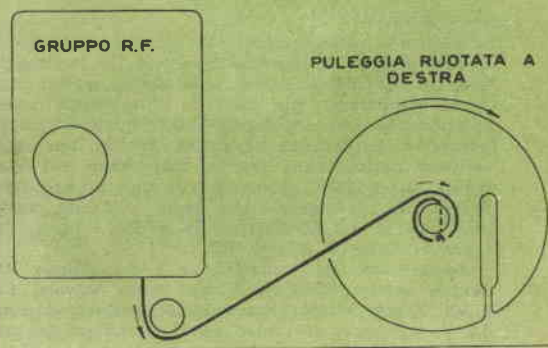



Fig. 6 - Montaggio funicella per il comando dell'indice di sintonia.

Fig. 7 - Montaggio funicella per il comando di sintonia del gruppo RF.

- stendere la cordina nella gola della puleggia e passarla in quella della puleggia C sul davanti del telaio;

- avvolgere la cordina per un giro e mezzo attorno all'alberino del comando di sintonia, passarla per la puleggia B e, avvolgendola sulla A, riportarla sulla gola della puleggia di bachelite.

Dopo un percorso quasi completo su tale puleggia passare la funicella nella apposita intaccatura sistemandovi la molletta; fissare quindi l'indice, tenendo presente che deve fare una corsa di 140 mm. La funicella per il comando di sintonia del gruppo RF è invece sistemata nel seguente modo. Occorre ruotare la puleggia di bachelite tutta a destra; in questa posizione pure l'indice sulla scala sarà a destra.

Sulla puleggina a fianco del gruppo, preventivamente orientata, si fa passare la cordina e si avvolge sull'alberino ridotto per un giro e mezzo. Si fissa tale funicella facendola passare nel piccolo foro trasversale di questo alberino, ferman-

MATERIALE OCCORRENTE

TUBI

1 ECC85
2 EF89
1 EABC80
1 AZ41

RESISTORI

1 resistore 2 kΩ 2 W
2 resistori 27 kΩ 1 W
1 resistore 10 MΩ 1/2 W
4 resistori 50 kΩ 1/2 W
2 resistori 200 kΩ 1/2 W
2 resistori 1 kΩ 1/2 W
1 resistore 82 Ω 1/2 W

CONDENSATORI

4 condensatori ceramici 5000 pF
5 condensatori ceramici 1000 pF
4 condensatori carta 10.000 pF 1500 Vl
1 condensatore mica 50 pF
1 condensatore elettrolitico 5 μF 50 Vl
2 condensatori elettrolitici 32 μF 350 Vl

VARIE

1 trasformatore alimentazione
1 coppia medie MF/S
1 gruppo MF a permeabilità
1 potenziometro logaritmico 1 MΩ con interruttore
1 telaio con scala parlante
1 demoltiplica Ø mm 60
1 perno sintonia
3 carrucole di bachelite
2 banane
2 m piattina 300 Ω
2 manopole
1 spina luce
3 zoccoli noval
1 zoccolo rimlock
1 piastrina ancoraggio
capicorda massa,
ancoraggi semplici,
lampadine e viti

dola con un nodo. Tenendo poi ferma la puleggia di bachelite ed allentandone la vite di fissaggio si fa ruotare l'alberino affinchè la cordina del gruppo sia ben tesa. Risulta così che quando la puleggia di bachelite è tutta a destra, la cordina del gruppo è tesa in fuori e l'indice a destra. Non resta che montare la scala parlante, la quale è bloccata sul fondale inclinato mediante due distanziali.

IL COLLAUDO

Seguendo attentamente lo schema elettrico e quello pratico si dovrà collaudare il montaggio eseguito. Le difficoltà non sono molte, quindi sarà facile assicurarsi che tutti i collegamenti siano esatti e che non sia stato omesso qualche componente; è importante accertarsi inoltre che non esistano corto-circuiti fra le connessioni dei filamenti in quanto, essendo gli zoccoli del tipo miniatura, presentano una certa difficoltà nella saldatura. Prima di innestare la ECC85, è bene controllare anche il gruppo RF.

Le tensioni sui contatti 1 e 3 del gruppo RF devono essere: circa 185 V c.c. senza valvola, 130 e 105 V con valvola innestata. Il contatto 4 avrà 6,3 V c.a. Se andrà tutto bene, si infilerà la valvola con il suo schermino. Occorre ancora saldare uno spezzone di piattina sui terminali di antenna del gruppo per rendere possibile la ricezione.

Si colleghi infine il cavetto schermato proveniente dalla placca del triodo EABC80 alla presa « FONO » di un ricevitore e si accenda il sintonizzatore. Regolando il volume e sintonizzandosi su qualche stazione sarà possibile l'ascolto.

LA TARATURA

Effettuata una prova generica di funzionamento si procederà alla taratura del sintonizzatore, iniziando dai trasformatori FI e passando successivamente al gruppo RF.

TARATURA DELLA FI

Si possono ritoccare i trasformatori a FI mediante un generatore di segnali a 10,7 MHz. In mancanza di questo, bisogna sintonizzarsi su una stazione MF e ritoccare i nuclei per il massimo segnale di uscita. La regolazione dovrà avere un certo ordine e cioè: ritoccare prima il nucleo del primario del 3° trasformatore FI, poi il nucleo del secondario del 2° trasformatore FI, il nucleo del primario del 2° trasformatore MF e infine il nucleo del secondario FI e del primario del 1° trasformatore situato sul gruppo RF. Questa operazione deve essere fatta con molta cura e possibilmente con un cacciavite di materia isolante.

TARATURA DEL RIVELATORE

Si effettua perchè la caratteristica di rivelazione sia simmetrica rispetto alla frequenza di 10,7 MHz. Ad orecchio tale taratura si ottiene regolando il nucleo del secondario del trasformatore FI in un punto in cui la ricezione è pulita, indistorta ed esente da scariche.

TARATURA DEL GRUPPO RF

Occorre sintonizzarsi su una stazione prossima al centro scala oppure a frequenza superiore. Confrontando la posizione dell'indice con la frequenza della stazione ricevuta, si può agire sul compensatore dell'oscillatore ed ottenere la coincidenza con la frequenza esatta; poi si regola il compensatore del circuito di entrata per la massima uscita. Praticamente la taratura, o l'allineamento, della MF è simile a quella della MA, con le difficoltà dovute alla più elevata frequenza in gioco.

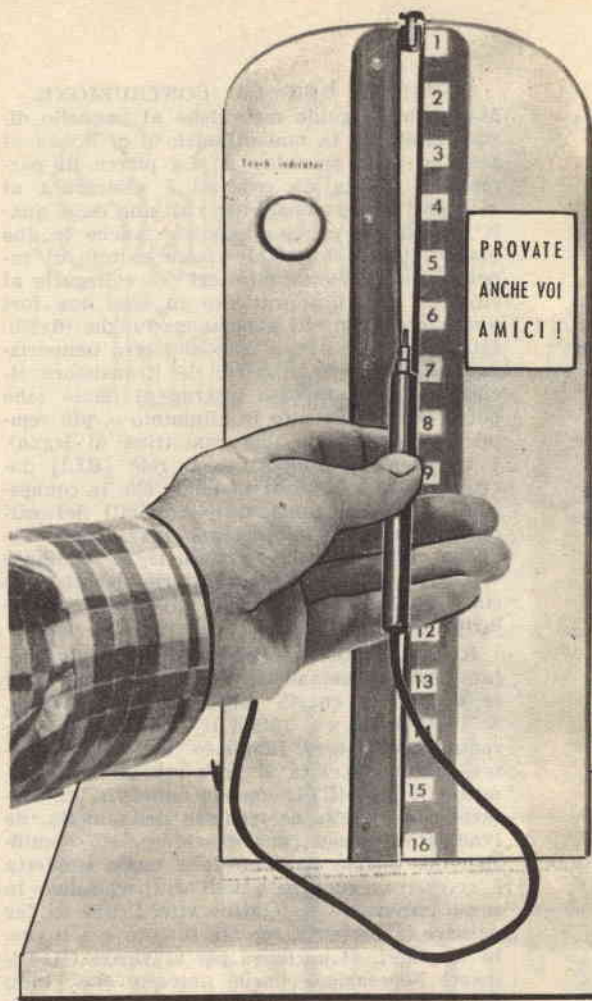
ALLINEAMENTO DELLA SCALA

La precisione richiesta per la scala MF non è rigorosa come per gli apparecchi a MA, perciò può capitare agli estremi della scala che non si abbia coincidenza esatta con le frequenze nominali. La tolleranza di taratura stabilita anche per i ricevitori ANIE è del 2 %, di modo che si ha un'approssimazione di 1 MHz. L'importante è che sia coperta tutta la gamma che va da 88 a 100 MHz.

A questo punto non resta che sistemare il sintonizzatore nell'elegante mobiletto e disporlo in posizione adatta per il miglior ascolto. Il materiale per il montaggio del sintonizzatore può essere richiesto in contrassegno alla S.R.E. - via Stellone, 5 - Torino - al prezzo di L. 12.000 + 3300 per le valvole e le spese postali.

E' disponibile anche il moderno e razionale mobiletto (L. 3.500) illustrato nella testata del presente articolo.

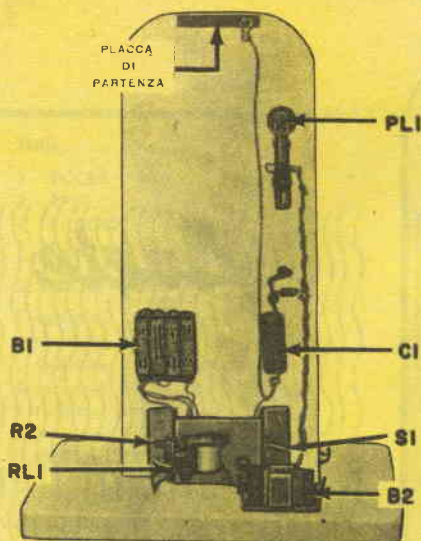
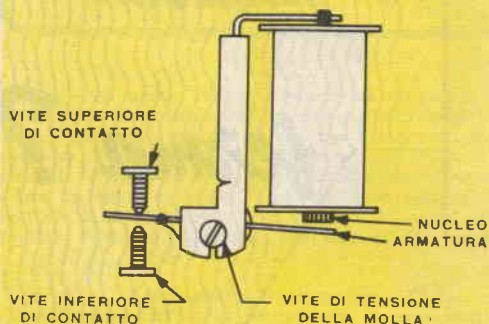
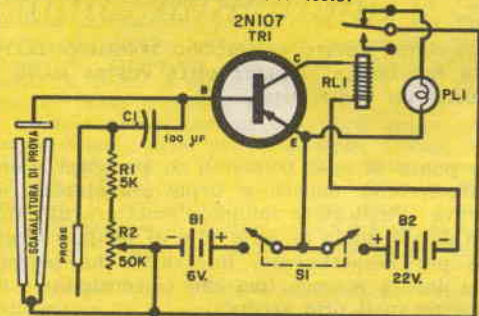
*

COSTRUITEVI QUESTO APPARECCHIO TRANSISTORIZZATO PER PROVARE LA FERMEZZA DELLA VOSTRA MANO E QUELLA DEI VOSTRI AMICI.

Ricordo un vecchio e marziale colonnello in pensione che amava citare spesso l'antica massima « mens sana in corpore sano » e, così dicendo, stendeva dinanzi a sè il braccio col palmo della mano aperto e volto a terra e le dita ben divaricate, per mostrare come esse non fossero soggette al benchè minimo tremore. Questo genere di ostentazione non è più tanto di moda ai giorni nostri, probabilmente perchè la ipertensione nervosa è un male ormai largamente diffuso.

Eppure può tornare utile in varie occasioni avere una mano che non trema; perciò noi vi insegneremo la costruzione di un apparecchio transistorizzato che serve appunto a determinare il grado di fermezza della vostra mano: con esso potrete anche organizzare piccole gare tra i vostri amici.

SOTTOPONETEVI ALLA PROVA. - Girato l'interruttore, dovete lasciare trascorrere un breve intervallo di tempo che potrà variare dai tre ai quindici secondi, prima che l'indicatore luminoso sia in grado di funzionare.

Sedete di fronte all'apparecchio, afferrate il probe tra il pollice e l'indice e toccate con la punta di esso la placca di partenza posta all'estremità superiore della scanalatura di prova: l'indicatore luminoso emetterà un lampo dando inizio all'intervallo di tempo concesso per l'esperimento, intervallo che potrete regolare a piacere (ma che vi consigliamo di fissare sugli otto secondi).

Ora si tratta di percorrere con la punta l'interno della scanalatura nel tempo massimo stabilito (per esempio, otto secondi) e cioè con la massima rapidità di cui siete capaci, senza mai sfiorare le guide laterali. Il più leggero contatto con esse accenderà l'indicatore luminoso che così rimarrà anche dopo che il contatto verrà interrotto. Se i bordi della scanalatura non vengono toccati, allo scadere del tempo concesso, anche se non siete arrivati a termine del percorso, il circuito temporizzatore accenderà automaticamente l'indicatore luminoso. In ogni caso il punteggio è determinato dai numeri di fianco al percorso.

L'apparecchio visto di dietro. Si noti la placca di partenza munita di capofilo per il collegamento con il circuito.

Le viti di contatto e di tensione di molla del relè devono essere regolate seguendo le istruzioni del testo.

Potete usare questa tabellina per il punteggio, oppure stabilire una graduatoria a vostro piacere.

Somma dei punti ottenuti in 3 prove	Giudizio
40 - 48	Ottimo
30 - 39	Buono
20 - 29	Sufficiente
10 - 19	Scarso
0 - 9	Insufficiente

CONSIGLI PER LA COSTRUZIONE. Montando le guide metalliche al pannello distanziatele di 18 mm all'inizio e di 6 mm al termine della scanalatura. La placca di partenza è isolata da esse ed è assicurata ai montanti di legno con due viti, una delle quali recante un comune capofilo. Anche le due guide laterali dovranno essere munite di capofili alle estremità inferiori per collegarle al circuito, pertanto praticate in esse due fori e montatele con viti abbastanza lunghe (6x30). L'interruttore (S1), il potenziometro temporizzatore (R2) e il supporto del transistore richiedono tutti filaggio interno al telaio (che potrà essere costruito in alluminio o, più semplicemente, usando una cassettina di legno). I tre elementi suddetti e il relè (RL1) dovranno essere montati in modo che le connessioni siano comodamente accessibili dal saldatore. Le staffe di sostegno per le pile verranno assicurate alle parti in legno mediante viti. Quando inserite le batterie nel circuito state molto attenti a non invertirne le polarità.

REGOLAZIONE. - Compiuto il filaggio ruotate R2 completamente in senso orario (nel senso cioè in cui la rotazione è più breve). Nell'istante in cui inizia il passaggio di corrente, l'indicatore luminoso dovrebbe emettere un lampo. Ora si deve regolare attentamente il relè (RL1) agendo sulle viti di contatto e su quelle di tensione della molla. Se l'indicatore fosse rimasto acceso, ciò significherebbe che la tensione della molla suddetta è eccessiva; ruotate quindi di pochissimo in senso antiorario la relativa vite. Prima di far passare la corrente, toccate sempre con il probe la placca di partenza per scaricare C1. Ripetete l'operazione finchè noterete che l'indicatore lampeggia ogni volta che si agisce sull'interruttore. Inserite, mediante l'apposito interruttore, il relè: in tal modo il circuito temporizzatore entrerà in funzione.

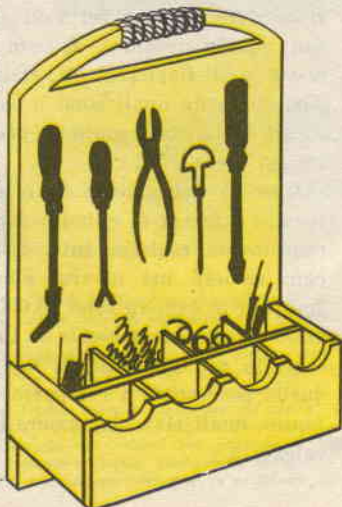
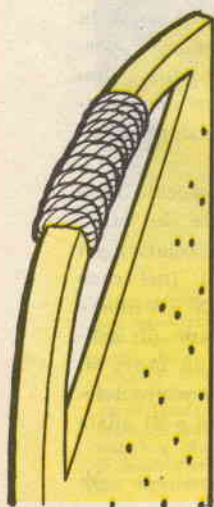
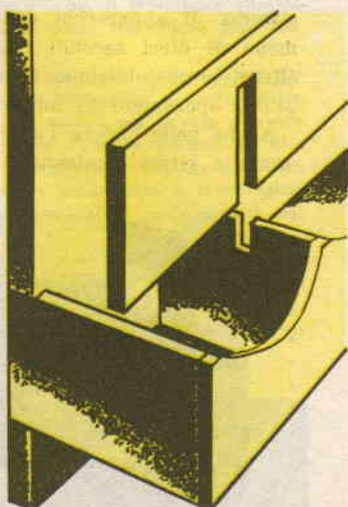
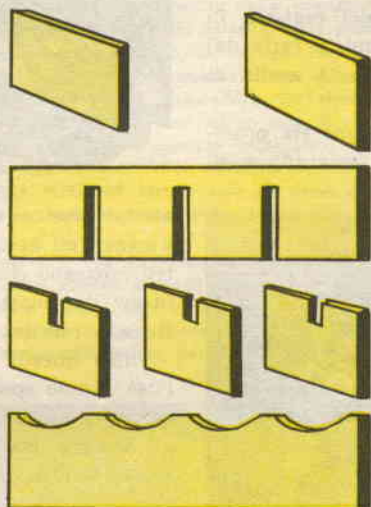
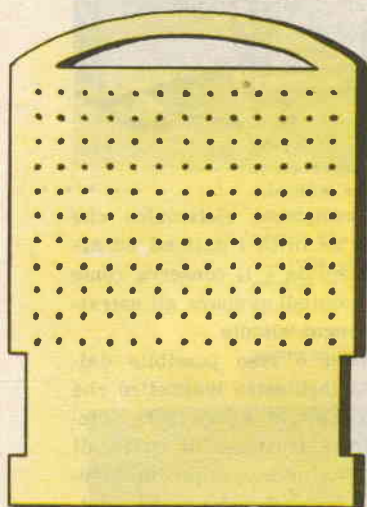
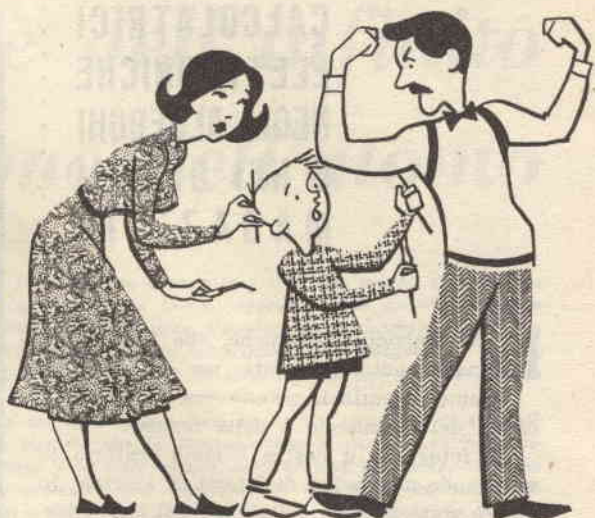
Dopo un po' di tempo (da 5 a 10 secondi) l'indicatore a spia dovrebbe lampeggiare automaticamente. Se ciò non avviene, o se avviene dopo un intervallo di tempo troppo lungo, ruotate di pochissimo, non più di un ven-

(continua a pag. 66)

MATERIALE OCCORRENTE

- B_1 - Quattro batterie da 1,5 V
- B_2 - Batteria miniatura da 22,4 V
- C_1 - Condensatore da 100 µF, 25 V
- PL_1 - Lampadina spia e relativo portalampada
- R_1 - Resistore da 5000 Ω, 0,5 W
- R_2 - Potenziometro da 50.000 Ω
- RL_1 - Relè da 8000 Ω
- S_1 - Interruttore bipolare a levetta
- TR_1 - Transistore 2N107
- 1 probe e relativo cordone
- 1 striscia metallica, lunga circa 5 cm, usata come placca di partenza
- 2 guide metalliche a sezione triangolare (vedi testo)
- staffe di sostegno per batteria

Salvatore l'inventore

A cura di A. CANALE & BAN

CALCOLATRICI ELETTRONICHE NEGLI ALBERGHI E NEI GRANDI MAGAZZINI

Le calcolatrici elettroniche, che furono originariamente inventate per scopi meramente scientifici, stanno ora invadendo i campi del commercio e della finanza.

La fotografia a destra è stata scattata in un grande magazzino di Miami in Florida. In esso è stato installato il primo ufficio completamente automatizzato di tutta l'America. Un sistema di apparecchi elettronici registra in meno di dieci secondi gli acquisti fatti dai clienti e ne addiziona i totali alla media di 24.000 operazioni al minuto.

Anche nelle banche l'automazione sta procedendo a ritmo incalzante. La fotografia a sinistra mostra un complesso elettronico che «legge» gli assegni, ne invia i dati ad un altro congegno che li ordina e li conserva come in un libro mastro e quindi prepara gli estratti-conto relativi ad ogni cliente.

Tutto questo lavoro è reso possibile dall'uso di uno speciale inchiostro magnetico che permette ai vari apparecchi «la lettura» degli assegni, come se si trattasse di nastri di registratori magnetici. Infine, sempre in America, una grande Società alberghiera ha adottato un complesso elettronico per la prenotazione delle camere nei varí alberghi sotto la sua amministrazione. Questo complesso permette agli impiegati di stabilire quasi immediatamente quali sono le camere disponibili, anche tenendo conto di prenotazioni di oltre un mese.

L'anima del sistema è un apparecchio elettronico a forma di cilindro ruotante che istantaneamente registra tutti i dati relativi ad ogni camera nei diversi alberghi (nel caso specifico le camere sono 24.000 e 45 gli alberghi). Questo apparecchio è in grado di indicare, in un intervallo di tempo più breve di quello occorrente a comporre un numero telefonico, quali siano le camere libere e di quale categoria.

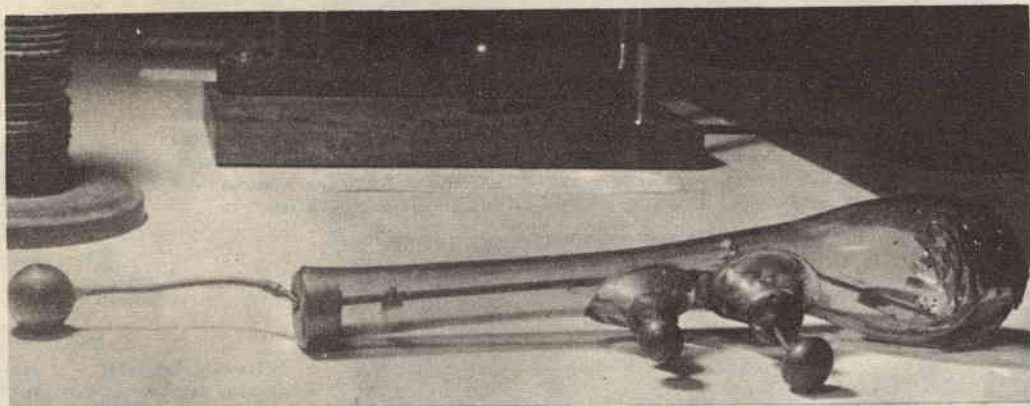
*

Dalle tenebre dell'infinito alla scissione dell'atomo

Da quando le primarie nebulose si diradarono e permisero all'essere umano di dare uno sguardo al mondo che l'ospitava, questo piccolo essere, oppresso dalle grandi montagne che gli precludevano l'orizzonte, dalle infinite distese d'acqua che lo imprigionavano, immerso in una natura, non sempre benigna, che lo terrorizzava con inesplicabili misteri, sentì in sè la sete del sapere, l'ineluttabile necessità di scoprire, catalogare, razionalizzare quei fenomeni che non capiva.

Incessantemente questo bisogno spinse l'uomo a farsi strada nel groviglio di superstizioni, credenze sciocche, leggende ataviche che lo avviluppavano e ricacciavano nelle tenebre delle nebulose. Una volta vinto il terribile mostro della propria ignoranza, capì che la vita, tanto travagliata, poteva evolversi solo attraverso le conquiste razionali della scienza. Anche i periodi più « neri » della storia dell'umanità non sono altro che fasi di incubazione per l'avvenire della scienza. L'oscurantismo stesso del Medio Evo si risolse in una benefica esperienza per il cammino delle scienze e, non a torto, il Whitehead affermò che « la fede nelle possibilità della scienza, nata prima delle teorie scientifiche moderne, è una derivazione inconsapevole della teologia medievale ».

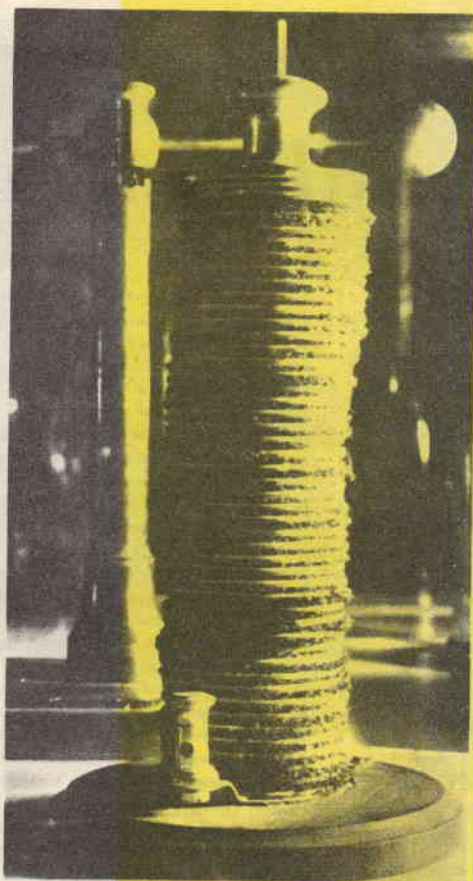
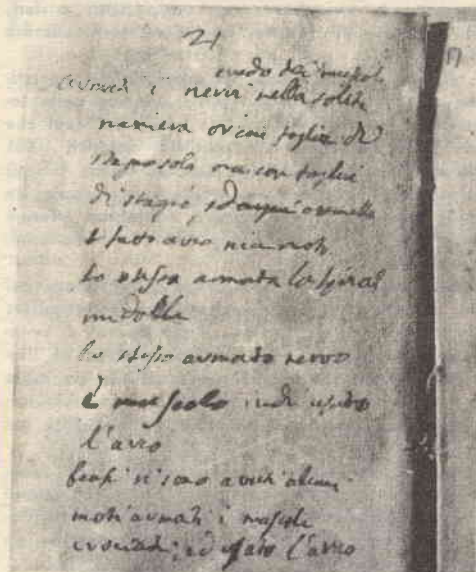
Cercare di dare un panorama quanto meno esauriente del progresso della scienza dai primordi ad oggi, è pressochè impossibile. Un'intera vita non basterebbe a compendiare in un tutto armonico l'opera, diciamo, di un solo secolo, sia pur esso il più povero di avvenimenti scientifici. Con questo servizio fotografico, quindi, non abbiamo preteso di illustrare esaurientemente la storia dell'elettricità in Italia, da quando essa assunse un ruolo scientifico ad oggi. Abbiamo cercato solo di darvi una visione panoramica e cronologica, necessariamente in modo sintetico, delle tappe più gloriose degli studi sull'elettricità nel nostro Paese.

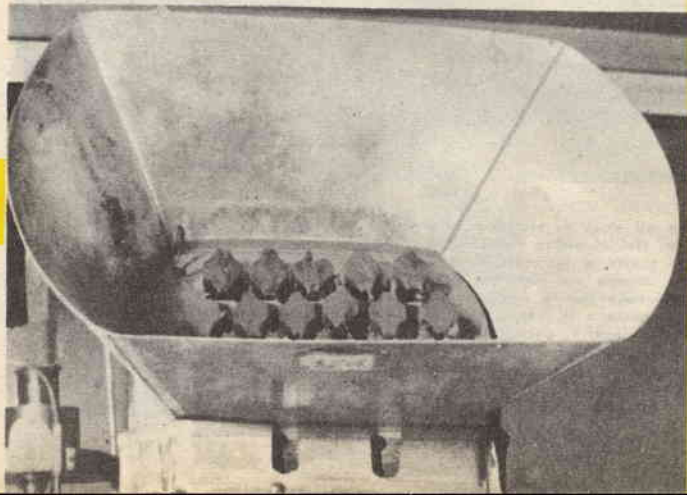
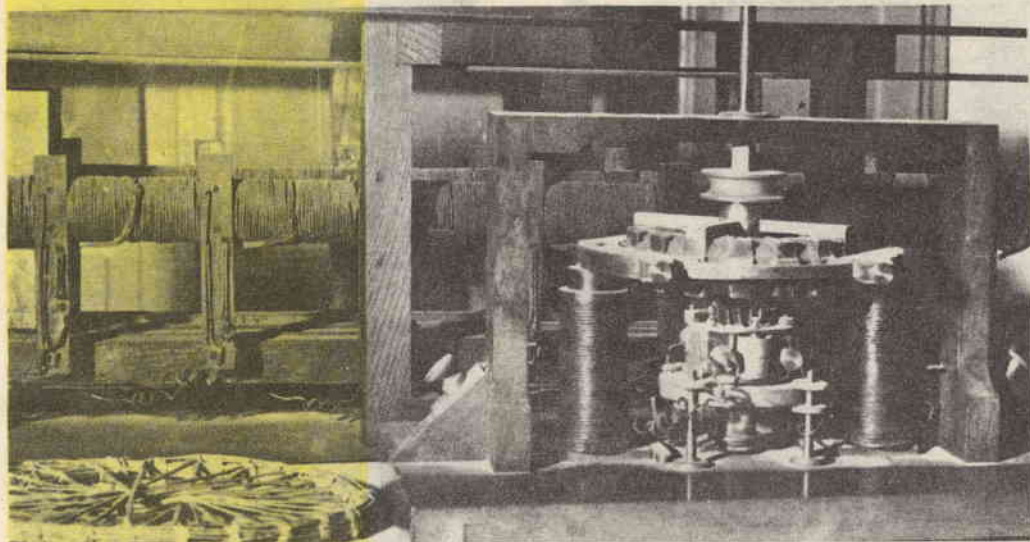
Tutti gli apparecchi che appaiono nelle foto sono assolutamente originali, sono, cioè, proprio gli strumenti attorno ai quali hanno lavorato, studiato, sofferto i nostri più grandi scienziati in questo campo. Non è stato facile riuscire ad ottenere questa eccezionale documentazione: pensate che le apparecchiature fotografate sono uniche e rappresentano un patrimonio di inestimabile valore per la scienza italiana e mondiale.

ALESSANDRO VOLTA (1745-1827) oltre che gli studi di elettricità coltivò anche quelli chimici dei gas, apportando nel campo notevoli progressi. Nel novembre del 1776 muovendo il fondo dei canneti del Lago Maggiore, nei pressi di Angera, scopre e raccoglie il metano. Si dedica, quindi, allo studio della combustione di miscele di aria comune con idrogeno e con metano, stabilendo che il rapporto delle quantità di aria comune necessarie per la combustione completa di uguale volume d'aria infiammabile (idrogeno o metano) è uguale a 4, come esige la loro composizione chimica, allora ignota. Dallo studio della combustione all'aperto, passa a quello dell'aria in recipienti chiusi provocata con scintille, inventando la « pistola » che prenderà il suo nome. Per mezzo della pistola stabilisce che il rapporto dei volumi tra ossigeno e idrogeno deve essere di uno a due perchè la combustione sia completa (H_2O). Nella foto appare la pistola originale inventata da Volta per le sue esperienze sulla combustione dei gas in recipienti chiusi.

1777

1789

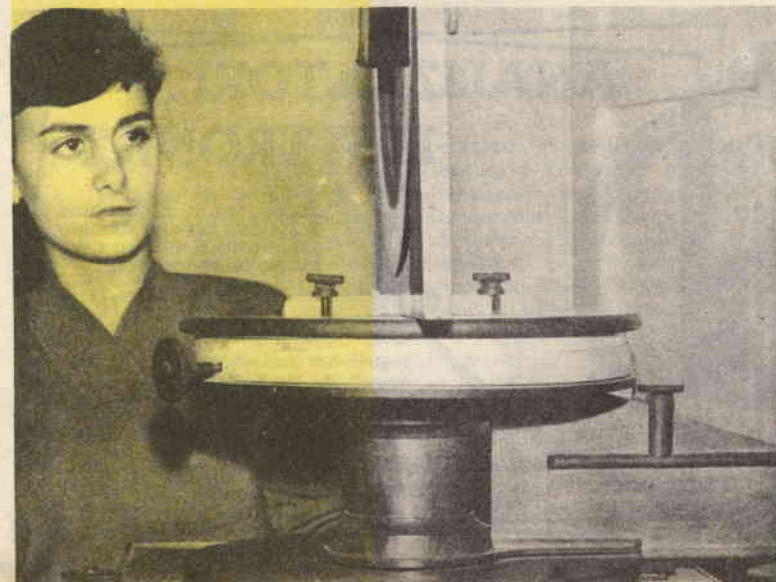
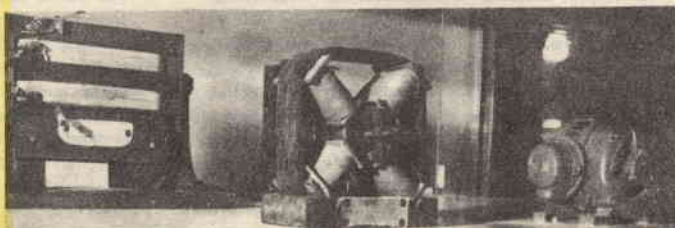
IL 30 APRILE 1789, all'Accademia di Bologna, Luigi Galvani (1737-1789) annuncia che stava indagando le forze dell'elettricità sui nervi degli animali, quando gli capitò di notare un fenomeno sino ad allora sconosciuto. Una rana, morta e spellata, toccata con un oggetto metallico nei suoi nervi crurali, si contraeva, specialmente quando si toccavano i nervi con un « arco » bimetallico. Il fenomeno fu interpretato dal Galvani come la manifestazione di una elettricità animale mossa dall'esterno e costituente quello spirito vitale lungamente ed invano ricercato dagli studiosi dei fenomeni della vita. Le esperienze sull'elettricità animale venivano scrupolosamente annotate dal Galvani su quadernetti, di cui riproduciamo una pagina autografa.

1799

VOLTA, giunta a Pavia la notizia della scoperta di Galvani, si mette a ripeterne le esperienze. Dapprima accetta l'ipotesi di Galvani, ma dopo qualche tempo l'assale il dubbio che i fenomeni osservati non siano dovuti a particolare « fluido elettrico animale » ma a quello normale, il quale eccita nella rana i nervi preposti ai muscoli. Pensa, praticamente, che le contrazioni muscolari provocate dall'« arco » interposto tra muscolo e nervo siano dovute ad elettricità mossa dall'« arco » stesso. Rimaneva da risolvere il problema: dove è la sede dell'elettromotore. Dopo vari studi giunge alla conclusione che « è la diversità dei metalli che fa ». Ormai le due vie, quella biologica del Galvani e quella fisica del Volta, si separano e le scoperte di Volta si susseguono incalzanti, sino a giungere, nel 1799, all'invenzione della pila, di cui nella foto è riprodotto l'originale.

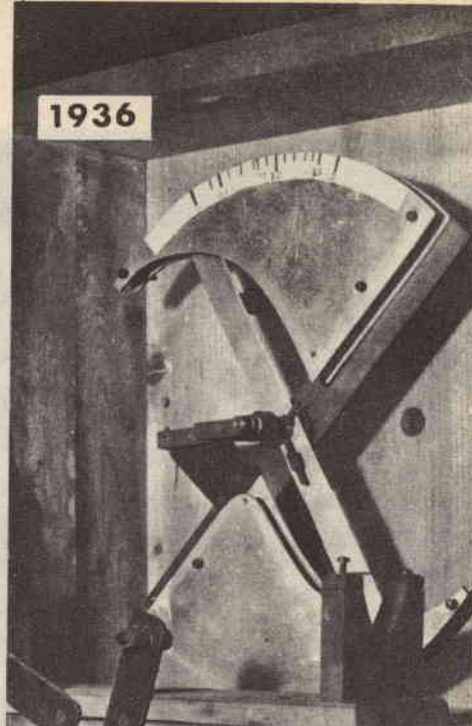
1860

IL MELLONI (1798-1854) è il fondatore della fisica del « calorico raggiante », forma di energia sostanzialmente costituita da radiazioni simili in tutto a quelle luminose, come potè provare con numerose esperienze rimaste famose e classiche. Nella foto appare una pila termoelettrica di 16 elementi che Macedonio Melloni adoprò nel 1860 per portare a termine alcune esperienze di analisi calorifica.

1863

ANCORA STUDENTE Antonio Pacinotti (1841-1912) si dà a meditare su due grandi problemi elettrotecnici dell'epoca: trovare una disposizione vantaggiosa per l'impiego in potenza dei fenomeni elettromagnetici, ed una disposizione, anch'essa vantaggiosa, per le misure delle correnti elettriche. Dalla sintesi dei due problemi nasce nella mente del geniale giovanetto la celebre invenzione dell'« anello ». Il 10 gennaio 1859 esso è già in funzione, come generatore di corrente. Ecco come Pacinotti stesso descrive la sua invenzione: « Presi un anello fatto con tondino di ferro, lo ricoprii di seta e poi, sopra l'anello rivestito, avvolsi in elica un filo di rame non tanto sottile, coperto di seta e vernice, facendo un solo strato e saldando fra loro i capi del filo di rame dove l'elica si richiudeva. Feci portare questo anello da un asse girevole centrato in un disco di legno sul quale l'anello andava a forza. Posi due mollette di ottone a sfregare, l'una sopra un fianco, l'altra sull'altro fianco dell'anello, la parte esterna periferica delle spire del filo di rame, che denudai dall'inviluppo isolante nei luoghi percorsi dalle molle... Mi procurai anche due uguali sbarre di acciaio magnetizzate e l'occorrente per sostenerle... con i poli vicini all'anello mentre questo veniva fatto rotare ». Nella foto appare la « macchinetta » originale di Pacinotti che si fa risalire al 1863.

1887

NEL 1887 Galileo Ferraris (1847-1897), sulla base delle esperienze del Pacinotti, mette a punto il primo motore elettrico. La sua fama è dovuta all'invenzione del « campo magnetico rotante », sul cui principio è fondata la costruzione dei motori elettrici a corrente alternata. Nella foto appaiono i primi due motori costruiti da Galileo Ferraris, comparati con un moderno motore, che però si basa sul medesimo principio.

1894

LA MEMORIA presentata da Augusto Righi (1850-1921) all'Accademia della Scienza di Bologna nel 1894 costituisce lo sviluppo degli esperimenti preliminari di Hertz e dimostra che si possono produrre fenomeni analoghi ai principali fenomeni ottici per mezzo delle onde elettromagnetiche. Per le sue esperienze il Righi si serve di questo apparecchio con cui fa esperienze di ottica delle oscillazioni elettriche.

NELLA PRIMAVERA del 1895, a Pontecchio, Guglielmo Marconi (1874-1937) riusciva a trasmettere senza fili un segnale a distanza mediante onde elettromagnetiche emesse da un oscillatore a scintilla e rivelate dal « coherer » a polveri metalliche. Questa vittoriosa esperienza, tentata contro l'opinione prevalente degli studiosi, è all'origine delle odierne radiodiffusioni e costituisce per Guglielmo Marconi un merito altissimo e unanimemente riconosciuto. Gli innumerevoli problemi che si ponevano per ricavare dai primi tentativi un mezzo efficace e sicuro per comunicare a grandi distanze, furono affrontati da Marconi con geniale e coraggiosa attività. Uno dei primi risultati lo ottenne nel 1900, brevettando, con il n. 7777 delle Patenti Inglesi, questo circuito per telegrafia accordata, sintonizzata e multipla su una sola antenna.

ENRICO FERMI (1901-1954) è il diretto e degno erede di tanta fioritura di geni. I suoi studi nel campo della fisica-chimica, della fisica teorica, delle radiazioni, sono determinanti. Il 2 agosto 1939 Einstein scriveva al Presidente degli Stati Uniti la famosa lettera in cui dichiara che « alcuni lavori di E. Fermi e di L. Szilard... inducono a pensare che l'elemento Uranio possa essere convertito in una nuova fonte importante di energia... ciò potrebbe portare alla costruzione di bombe di enorme potenza... ». Una nuova era aveva inizio per la storia dell'umanità.

Nella foto vi mostriamo il voltmetro elettrostatico costruito appositamente per Fermi, onde misurare la tensione della batteria per i contatori di Geiger. Lo strumento fu adoperato dallo scienziato attorno all'anno 1936.

COME OTTENERE LA MIGLIORE RICEZIONE DA UN RADIORICEVITORE MF

di ERIGERO BURGENDI

Il sistema MF è certamente il più idoneo per riproduzioni ad alta fedeltà: i radioricevitori MF possono quindi dare ottimi risultati, purchè siano trattati con speciali riguardi. Capita spesso invece che, sebbene l'apparecchio riceva ottimamente le stazioni sulle quali è sintonizzato, il proprietario, per troppo zelo, si ostini a volerlo controllare, ritoccare, maneggiare finendo per sminuire la fedeltà di riproduzione. E' un vero peccato che ciò avvenga, dal momento che è così facile ottenere la massima fedeltà da ogni buon sintonizzatore o ricevitore MF, purchè funzionante nelle condizioni più idonee.

Seguiamo, dunque, il percorso del segnale in un sintonizzatore MF per scoprire i punti « critici » ove esso può venir disturbato e perder la sua chiarezza.

CHE COS'E' UN SEGNALE MODULATO IN FREQUENZA?

Dall'antenna della stazione trasmittente si diparte l'onda portante, flusso di energia elettrica vibrante a frequenza altissima e propagantesi alla velocità della luce. Musica e parole vengono portate da quest'onda sotto forma di variazioni relativamente piccole della frequenza dell'onda stessa. Tali variazioni di frequenza si succedono al ritmo delle vibrazioni dei suoni che devono essere trasmessi. Il numero di periodi al secondo di cui varia in più ed in meno la frequenza intorno al valore centrale, ossia la « deviazione di frequenza », è proporzionale all'intensità dei suoni riprodotti.

Supponiamo che la frequenza portante sia di 90 MHz, ossia di 90 milioni di periodi al secondo: perchè si abbia la massima intensità sonora, questa frequenza deve variare di 75 kHz al disopra ed al disotto del valore medio centrale.

Così, ad esempio, un suono di forte intensità e di frequenza 100 Hz deve far oscillare la frequenza dell'onda da 90.075.000 Hz a 89.925.000 Hz ben 100 volte al secondo. Se ne volessimo dimezzare l'intensità, lasciandole invariata la frequenza, la deviazione della RF dovrebbe essere di 37.500 Hz.

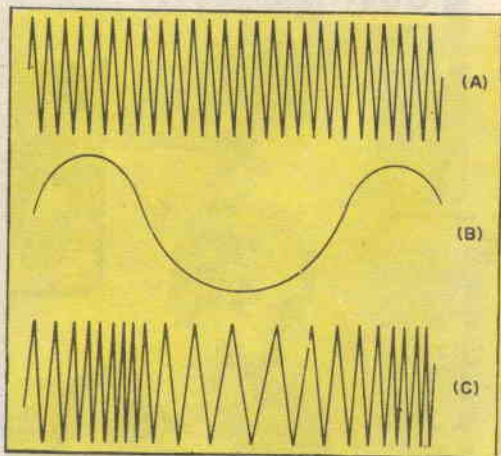



Fig. 1 - In A l'onda portante, in B la modulante, in C l'onda modulata in frequenza.

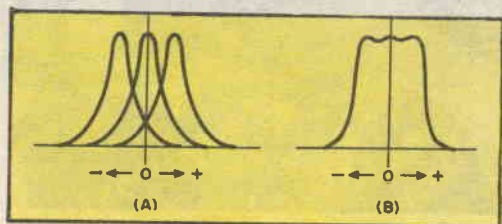



Fig. 2 - I circuiti FI di un sintonizzatore MF dovranno essere perfettamente allineati. In A è rappresentata la relativa curva di risposta degli stadi FI per un apparecchio disallineato, in B la stessa curva nel caso di buon allineamento.

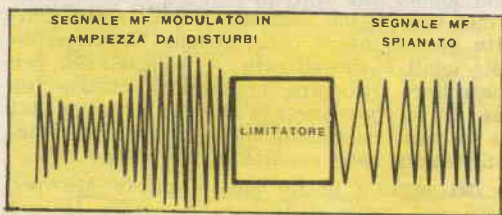



Fig. 3 - L'azione del limitatore. All'ingresso il segnale MF modulato in ampiezza da disturbi, interferenze, ecc.; all'uscita il segnale spianato.

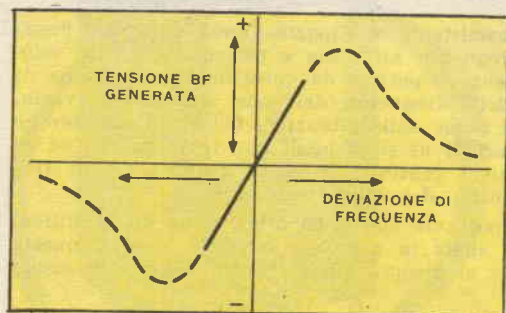



Fig. 4 - La caratteristica lineare del discriminatore dà luogo ad un segnale audio di intensità proporzionale alla deviazione di frequenza.

INCONVENIENTI DOVUTI AGLI STADI DI MEDIA FREQUENZA

L'onda elettromagnetica a radiofrequenza, captata dal ricevitore, viene dapprima selezionata ed amplificata negli stadi RF, quindi convertita alla FI, come avviene in un normale radioricevitore supereterodina. Appunto negli stadi FI ci troviamo di fronte ad una particolare difficoltà. Occorrerà infatti amplificare uniformemente tutta la banda utile del canale ricevuto ed eliminare segnali di frequenze diverse, anche se molto prossime a quelle della stazione sintonizzata.

Supponiamo che gli stadi di media frequenza abbiano un diagramma di sintonia molto acuto: in tal caso, quando la frequenza varia in più ed in meno intorno al valore centrale, il guadagno dello stadio cade bruscamente causando, in tal modo, sgradevoli distorsioni. Perciò gli stadi FI dovranno avere una curva di risposta sufficientemente piatta per tutto il canale utile. Inoltre le curve di risposta dei due o tre stadi FI dovranno essere allineate, in modo che i punti di « massimo » di ciascun stadio si verifichino alla stessa frequenza degli altri (*vedi fig.* 2).

ELIMINAZIONE DEI DISTURBI.

Dopo aver abbandonato gli stadi FI, il segnale va al limitatore; è proprio a questo stadio che le trasmissioni a modulazione di frequenza devono la loro alta qualità. La *fig.* 3 ne illustra il funzionamento.

Un segnale modulato in frequenza dovrebbe avere ampiezza costante, però, a causa degli inevitabili disturbi, esso giunge al ricevitore notevolmente modulato in ampiezza. Ebbene, il limitatore provvede proprio a livellare il segnale depurandolo da tutti i disturbi e le interferenze che ne hanno variata l'ampiezza.

Questo perchè lo stadio limitatore « taglia » il segnale oltre un certo limite, cioè lo livella rendendo tutte le oscillazioni di eguale ampiezza. Proprio come se si versasse acqua in un bicchiere sino a colmarlo: se si continuasse a versarne, essa non potrebbe che traboccare dal bicchiere e venire così eliminata. Questa è la ragione dell'alta qualità delle trasmissioni MF; naturalmente occorrerà che il segnale d'ingresso sia superiore al livello minimo di « saturazione » del limitatore, altrimenti la limitazione non sarà completa e le interferenze non potranno essere eliminate completamente.

Per controllare l'efficienza del limitatore basterà sintonizzare l'apparecchio esattamente tra due stazioni trasmittenti e controllarne la rumorosità che, in tali condizioni, sarà sempre assai elevata, indi spostare l'indice di sintonia su una potente stazione locale. Se la ruomorosità cade bruscamente, è segno che il limitatore funziona a dovere, mentre se la rumorosità non si attenua in maniera soddisfacente, ciò prova la scarsa efficienza dello stadio.

LA RIVELAZIONE.

Dopo esser stato « spianato » dal limitatore, il segnale giunge al discriminatore che lo rivela. Quest'ultimo stadio è costituito da due circuiti rivelatori, controbilanciati in modo tale che, quando la frequenza del segnale in arrivo assume il suo valore centrale, cioè in assenza di modulazione di frequenza, non si ha alcun segnale in uscita dallo stadio.

Quando invece la frequenza oscilla intorno al suo valore medio, il circuito non è più bilanciato, cioè ai capi di un rivelatore si localizza una tensione positiva e ai capi dell'altro una tensione negativa.

Quanto maggiore è la deviazione di frequenza, tanto maggiore è la tensione d'uscita del discriminatore. In tal modo si ricava l'onda modulante BF che, opportunamente amplificata, viene inviata all'altoparlante e da questo trasformata in suoni. Se i circuiti del discriminatore non sono perfettamente bilanciati, la tensione d'uscita risulterà notevolmente distorta, pertanto è indispensabile che la curva di risposta del discriminatore sia rettilinea il più possibile, onde ottenere una rivelazione lineare (*vedi fig.* 4).

Alcuni ricevitori MF fanno uso di un rivelatore leggermente diverso dal discriminatore, il cosiddetto « rivelatore a rapporto ». La principale differenza tra i due consiste nel fatto che il rivelatore a rapporto è meno sensibile alle variazioni d'ampiezza del segnale di ingresso e perciò richiede una minore limitazione del segnale stesso.

Riassumendo potremo dire che, per il buon funzionamento di un sintonizzatore MF, occorrerà che: 1) Gli stadi RF e FI siano perfettamente allineati. 2) Il segnale che giunge al limitatore abbia ampiezza sufficiente. 3) Il discriminatore o il rivelatore a rapporto siano perfettamente bilanciati.

I punti 1) e 3) dipendono essenzialmente dall'allineamento dei circuiti, mentre il punto 2) dipende dall'ampiezza del segnale.

Come ci si dovrà regolare nei riguardi di quest'ultima esigenza?

SENSIBILITA' DEL RICEVITORE.

Il fattore principale che influenza l'intensità del segnale è ovviamente la distanza del trasmettitore MF dall'apparecchio. Quasi altrettanto importante è il tipo e la disposizione dell'antenna, da cui dipenderà la percentuale di segnale utile che riuscite, con essa, a captare e ad inviare al vostro sintonizzatore.

L'antenna Yagi è, indubbiamente, la migliore di tutte; quanto alla disposizione, un'antenna esterna darà naturalmente risultati migliori di una interna. Un terzo importante fattore è la sensibilità del ricevitore, cioè l'amplificazione che esso produce dall'antenna al limitatore, ammettendo naturalmente che i vari circuiti siano bene allineati.

Da circa due anni si trovano in commercio sintonizzatori MF di altissima sensibilità: basti dire che per essi il segnale d'ingresso minimo per saturare il limitatore varia da 1 a 3 μV! Per un ricevitore di media sensibilità, il minimo segnale d'ingresso può essere di $5 \div 10$ μV; oltre tali valori, la sensibilità può già ritenersi bassa. Però, attenti a non far confronti tra apparecchi di case costruttrici diverse, perchè i metodi di misura della sensibilità variano da costruttore a costruttore.

Comunque, se non distate più di una trentina di chilometri dalla stazione trasmittente, potrete, con un ricevitore ad alta o a media sensibilità, ricevere le trasmissioni MF senza disturbi di sorta, anche facendo uso di una comunissima antenna interna. Se invece siete piuttosto distanti dal trasmettitore — diciamo da 30 a 100 km — la ricezione dei programmi MF dipenderà da moltissimi fattori contingenti: disposizione dell'antenna, ostacoli circostanti, ecc. E' comunque certo che sarà ancora possibile una buona ricezione, ma occorreranno maggiori artifici per ottenerla.

Per distanze superiori ai 100 km dal trasmettitore, sarà indispensabile far uso di un sintonizzatore ad alta sensibilità e di un'antenna molto efficiente, mentre, oltre i 150 km, la ricezione non sarà praticamente più realizzabile.

MESSA A PUNTO.

Ed ora parliamo un po' dell'allineamento.

Come abbiamo già detto, la qualità della ricezione dipende, in massima parte, proprio da esso. Ogni sintonizzatore MF deve essere allineato, come minimo, una volta all'anno da un tecnico esperto e che disponga dell'attrezzatura necessaria. Se il vostro ricevitore fosse ancora perfettamente allineato dopo un anno o più che lo usate, potreste dire di aver vinto un terno al lotto!

Ma non illudetevi: voi magari non ve ne sarete accorti, ma, poco per volta, il vostro apparecchio ha perduto quella fedeltà e quella chiarezza che possedeva quando lo avete acquistato! E un ultimo consiglio: regolatelo sempre facendo uso dell'indicatore di sintonia, in modo da avere la certezza di essere perfettamente al centro del canale, perchè solo in queste condizioni la distorsione è nulla o quasi.

Infine, se il vostro ricevitore è dotato della regolazione automatica di frequenza, sarà bene escluderla durante la sintonizzazione, poichè altrimenti tale operazione risulterà più critica. Solo seguendo tutti questi consigli potrete sfruttare l'alta qualità delle trasmissioni a modulazione di frequenza.

*

Novità sui transistori

VI PRESENTEREMO, IN QUESTA BREVE RASSEGNA, DUE INTERESSANTI CIRCUITI A TRANSISTORI, ENTRAMBI DI FACILE COSTRUZIONE E DI COSTO RELATIVAMENTE BASSO.

RICEVITORE A TRE TRANSISTORI.

Il semplice circuito di *fig.* 1 fa uso di tre transistori 2N107 del tipo p-n-p, di cui uno viene impiegato come rivelatore e gli altri due come amplificatori BF ad accoppiamento diretto. Il funzionamento non presenta particolari complicazioni: il segnale, captato dall'antenna e selezionato dal circuito di sintonia L_1-C_1, viene inviato al primo transistore che, funzionando senza polarizzazione di base, assolve contemporaneamente il compito di rivelatore e di amplificatore. Il segnale audio si localizza così ai capi del potenziometro di « volume » R_1, indi, attraverso il condensatore di accoppiamento C_2, passa al primo stadio d'amplificazione, funzionante da adattatore d'impedenza e collegato, mediante accoppiamento diretto, al transistore TR3 che, a sua volta, alimenta una cuffia magnetica.

L'intero circuito, alimentato dalla batteria B_1 a 3 V, potrà venire montato in una piccola scatola metallica o di plastica. L'apparecchio, funzionante nella gamma onde medie, potrà darvi ottimi risultati purchè facciate uso di un'antenna di lunghezza sufficiente.

RADIOTRASMETTITORE A UN SOLO TRANSISTORE.

Il transistore CK722 viene impiegato come oscillatore sulla frequenza determinata dal circuito L_1-C_1; l'avvolgimento L_2 costituisce il circuito di reazione.

Il resistore R_1 fornisce la necessaria tensione di polarizzazione di base, mentre il condensatore di blocco C_3 impedisce il « cortocircuito » della corrente stessa di polarizzazione.

L'oscillatore è modulato dal segnale audio

Fig. 1 - Ricevitore a tre transistori.

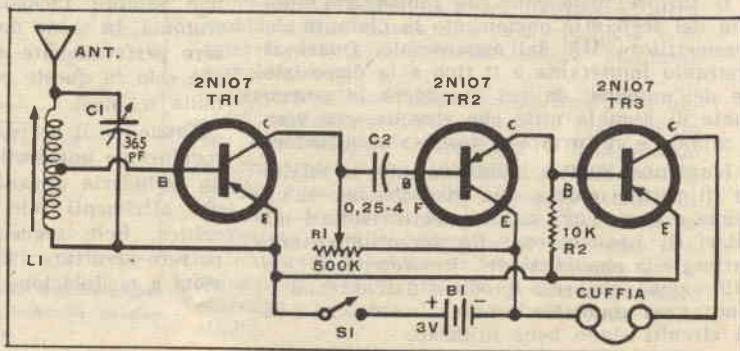
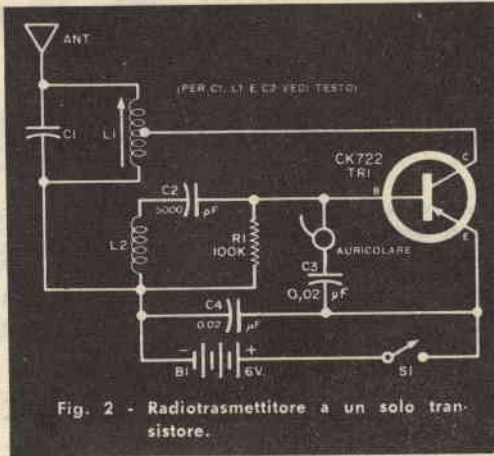



Fig. 2 - Radiotrasmettitore a un solo transistore.

generato da un auricolare magnetico, usato come microfono e disposto nel circuito base-emettitore. L'alimentazione è fornita da una batteria a 5-6 V, bypassata dal condensatore C_4.

L_1 è una comune bobina a nucleo di ferrite a presa centrale, mentre L_2 consta di $10 \div 12$ spire di filo smaltato avvolte sulla bobina stessa: nel caso che non si verificassero oscillazioni, occorrerà invertire i collegamenti di L_2 al circuito.

C_1 è un condensatore fisso a mica o ceramico di capacità da 50 a 300 pF, a seconda della frequenza desiderata e del valore della induttanza di L_1; i migliori risultati si otterranno sulla banda OM dagli 800 ai 1000 kHz.

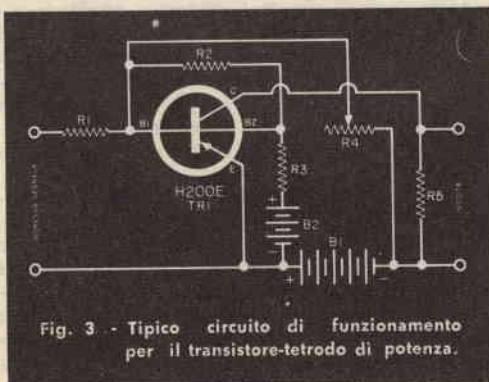



Fig. 3 - Tipico circuito di funzionamento per il transistore-tetrodo di potenza.

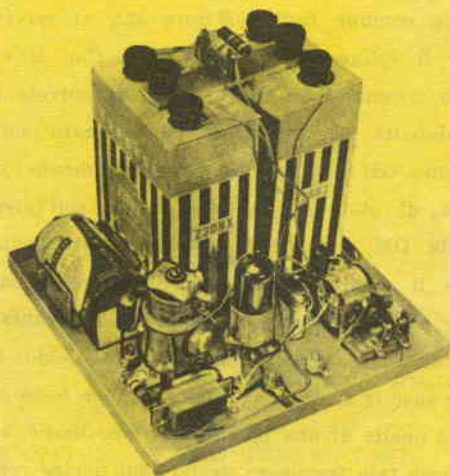
Un comune radioricevitore MA vi servirà per il collaudo dell'apparecchio. Con il vostro trasmettitore in funzione, vi porrete in prossimità del ricevitore, sintonizzato sulla gamma OM e, facendo scorrere lentamente l'indice di sintonia di quest'ultimo sull'intera scala OM, cercherete di captare il segnale che il vostro trasmettitore emette, segnale che genererete voi stessi parlando o cantando davanti al microfono dell'apparecchio. Se per caso la frequenza di trasmissione fosse pari a quella di una potente stazione locale, varierete tale frequenza agendo sul nucleo regolabile dell'induttanza L_1.

La massima portata di quest'apparecchio dipenderà dalla lunghezza della sua antenna e dalla sensibilità del ricevitore usato: in linea generale non supererà i 6-7 m.

Ed ora, una novità:

IL TRANSISTORE-TETRODO DI POTENZA.

Questo nuovo transistore, il tipo H200E, presenta molti vantaggi sui triodi: minor distorsione, miglior stabilità e « risposta di frequenza ». Si presta particolarmente per l'applicazione in particolari circuiti di regolazione, nei servo-amplificatori e, — ciò che forse è più importante, almeno per i nostri lettori — come audio amplificatore ad alta fedeltà.

In *fig.* 3 è riprodotto un tipico circuito di questo nuovo transistore. Non sono stati riportati i valori dei vari elementi, in quanto dipendono dalle caratteristiche finali dei transistori, dalle tensioni di funzionamento e dal tipo di operazione desiderata. Tuttavia le tensioni di polarizzazione e le resistenze di carico sono dello stesso ordine di quelle del corrispondente transistore-triodo, eccetto per le connessioni alla seconda base (B_2) che funziona a polarizzazione invertita.

*

Disposizione degli elementi sul telaio della scatola metallica.

RELE' a capacità

di LUIGI CARNÌA

Il relè a capacità, noto già da parecchi anni a coloro che si occupano di elettronica, è un interessantissimo dispositivo che « sente » la vicinanza di persone od oggetti. Accostatevi, con una mano o con tutto il corpo, alla sua « antenna » e il relè si chiude; allontanatevi e il relè si riapre. In alcuni casi, particolarmente come allarme antifurto, viene preferito alla cellula fotoelettrica, perchè, a differenza di questa, non richiede la presenza di radiazioni luminose che ne rivelerebbero l'esistenza.

Molti sono gli usi di questo apparecchio: come dispositivo di controllo e di sicurezza nella lavorazione a catena di macchinario pesante, come dispositivo di comando automatico nelle esposizioni mobili di merci negli « stand », ecc.

Il relè che qui vi illustriamo funziona a pile, il che è un notevole vantaggio qualora l'uso di questo apparecchio richieda lo spostamento in luoghi diversi, ove non sempre si può avere a disposizione una presa di corrente. L'apparecchio consta di una valvola e di un transistore, è racchiuso in una scatola metallica, pesa in tutto meno di 3 kg e il suo costo si aggira sulle 20.000 lire.

COME FUNZIONA

Questo apparecchio consiste essenzialmente in un oscillatore RF costituito da un tubo 3Q4, da un transistore usato come amplificatore in c. c. e da un relè a corrente continua. La capacità del circuito oscillatore è assai piccola e perciò il circuito è sensibile alle variazioni di capacità che si verificano quando un oggetto si avvicina all'apparecchio.

Con l'antenna collegata al circuito e col condensatore « trimmer » C_2 regolato in modo da portare il circuito in oscillazione, la caduta di tensione attraverso R_3, provocata dal passaggio della corrente anodica, è molto piccola. Quando qualche persona o oggetto conduttore si porta nelle vicinanze dell'antenna, in parallelo a C_2 viene ad aggiungersi una nuova capacità, cessano le oscillazioni nel circuito e, di conseguenza, aumenta la corrente di placca e la caduta di tensione su R_3.

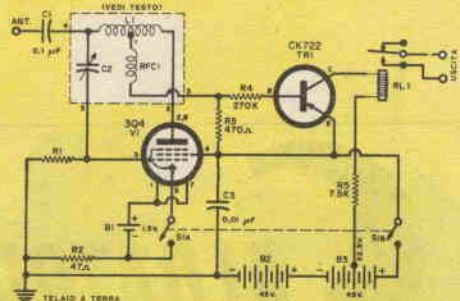
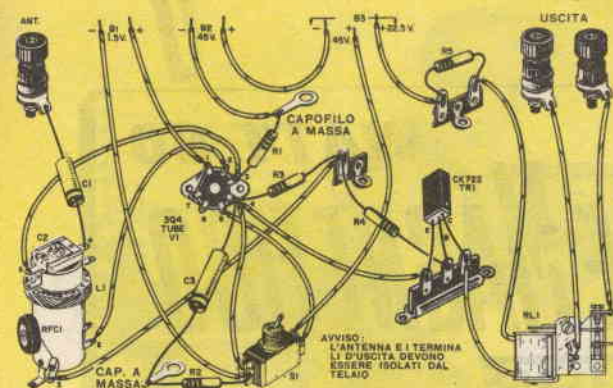
Questa maggior tensione, attraverso il resistore limitatore di corrente R_4, viene applicata al transistore, provocando un incremento della corrente del circuito collettore e, di conseguenza, la chiusura del relè RL_1. Quando invece l'oggetto si allontana, nel circuito si verificano nuovamente le oscillazioni, la tensione ai capi di R_3 diminuisce e la corrente di collettore cade a valori insufficienti a tenere chiuso il relè, che si riapre.

MATERIALE OCCORRENTE

B_1	=	Batteria 1,5 V
B_2, B_3	=	Batterie a 45 V con presa centrale a 22,5 V
C_1	=	Condensatore cilindrico 0,1 μF 200 V
C_2	=	Condensatore trimmer (ved. testo)
C_3	=	Condensatore a mica 0,01 μF
L_1	=	Bobina oscillatore (ved. testo)
R_1	=	Resistore 10 MΩ 0,5 W
R_2	=	Resistore 47 Ω 0,5 W
R_3	=	Resistore 470 Ω 0,5 W
R_4	=	Resistore 270 kΩ 0,5 W
R_5	=	Resistore 7500 Ω 0,5 W
RFC_1	=	Bobina d'arresto per le radiofrequenze (ved. testo)
RL_1	=	Relè a c. c. 8000 Ω
S_{1a}/S_{1b}	=	Interruttore doppio
TR_1	=	Transistore CK722
V_1	=	Valvola 3Q4 e relativo supporto
		1 scatola metallica di cm 15x15x15.

COSTRUZIONE E FILAGGIO.

Il relè è contenuto in una scatola di alluminio, che funge anche da telaio, avente le dimensioni di cm 15x15x15. Per comodità, tutti gli elementi sono montati sulla faccia interna del coperchio della suddetta scatola, recante anche le prese e gli interruttori; per questa ragione si troveranno capovolti quando il coperchio sarà sistemato al suo posto. Sulla parete di fondo di fronte al condensatore-trimmer C_2 praticate un foro attraverso il quale potrete far passare un cacciavite per la regolazione del condensatore stesso. La batteria B_1 per i filamenti è tenuta da morsetti sistemati sul coperchio. A questo sono anche assicurate le batterie B_2 e B_3 mediante una striscia di bachelite forata al centro e un lungo tondino filettato agli estremi con passo 6 x 30.

Fissate la piattina di bachelite ai due terminali di mezzo delle pile (quelle da 22,5 V), indi infilate il tondino nel foro della striscia e nel foro corrispondente nel coperchio del telaio e avvitate un bullone a ciascuna estremità; montate il supporto della valvola su un paio di viti lunghe 2 ÷ 3 cm per distanziare i suoi contatti dal telaio. Due pezzi di nastro isolante serviranno a prevenire acci-

Dallo schema teorico e dalla figura a sinistra si può notare la semplicità del circuito e del relativo filaggio. La sensibilità del relè RL_1 può essere aumentata allentando la tensione della molla dall'armatura mediante l'apposita vite.

dentali cortocircuiti. Controllate scrupolosamente il filaggio, poichè un errore potrebbe non soltanto precludere il funzionamento dell'apparecchio, ma danneggiare irreparabilmente i componenti.

Per quanto riguarda il gruppo oscillatore, potrete orientarvi sui seguenti valori: C_2 - capacità massima 20 - 30 pF. L_1 - induttanza in aria a presa centrale costituita da una cinquantina di spire avvolte su nucleo di bachelite di circa 1 cm di diametro (il numero esatto delle spire dovrà venire trovato sperimentalmente, tenendo presente che le due sezioni dovranno comunque essere ad egual numero di spire). RFC1 - induttanza di blocco da 0,5 a 2 mH.

Osserverete che il terminale n. 1 di questo avvolgimento non è connesso esternamente al circuito. L'avvolgimento reca un paio di staffe piegate ad angolo retto che verranno assicurate al coperchio della scatola metallica mediante due viti 6 x 30 e relativi bulloni.

COLLAUDO DELL'APPARECCHIO.

Eseguito il montaggio e chiusa la scatola, mettete in funzione l'apparecchio mediante l'interruttore S_1. Inserite, per l'allineamento, il cacciavite nel foro praticato nella parete di fondo e regolate con cautela il « trimmer » C_2. Quando questo è al massimo di capacità il relè dovrebbe restare chiuso, quando è nella posizione opposta il relè dovrebbe aprirsi. Se però, anche con C_2 al minimo di capacità, il relè continuasse a restare chiuso, potrete ripetere la prova dopo aver diminuito il numero delle spire di L_1 fino a trovare il numero giusto. Con il circuito oscillante tarato in modo tale che il relè sia aperto, toccate con la punta di un dito il cappuccio isolato della presa d'antenna: il relè dovrebbe chiudersi ogni volta che ciò avviene e aprirsi non appena togliete il dito.

Se il trimmer C_2 è regolato a un punto in cui il circuito comincia a oscillare (e il relè si apre), constaterete che la sensibilità dell'apparecchio è aumentata talmente che per chiudere il relè basta porre la punta di un dito a circa mezzo centimetro di distanza dalla presa d'antenna.

IL FUNZIONAMENTO E' SEMPLICE.

Connettete, mediante l'apposita presa, una antenna « pick-up » all'apparecchio. Essa sarà del tipo più conveniente a seconda del particolare uso a cui è destinato il relè, e del grado di sensibilità richiesto: può essere un lungo filo o una placca o un qualunque oggetto metallico collegato, con filo, alla relativa presa. In generale, più è estesa l'antenna, maggiore è la sensibilità (1).

Installando l'apparecchio procedete con quest'ordine:

1. - Inserite l'antenna che avete scelto, avendo cura che tutte le sue parti siano saldamente connesse in modo che non si allentino i contatti a causa di vibrazioni o di urti.

2. - Collegate l'apparecchio che deve essere comandato dal relè e il suo alimentatore alle relative prese d'uscita del relè.

3. - Mediante l'interruttore S_1, mettete in funzione l'apparecchio.

4. - Regolate il « trimmer » C_2 come è stato detto prima, finchè il relè si chiuda.

5. - Girate la vite del « trimmer » in senso contrario finchè il relè si riapra. Con successivi tentativi in un senso e nell'altro, riuscirete a regolare C_2 in modo che il relè si chiuda quando la vostra mano è alla distanza desiderata dall'antenna.

Questa distanza è, di solito, di una quindicina di centimetri, ma può essere aumentata con un regolazione critica di C_2 che ponga il circuito quasi sul limite di oscillazione. D'altra parte, quando la regolazione di C_2 è tale che il circuito è quasi in condizioni di non oscillare, si corre il pericolo che il relè resti chiuso anche dopo che l'oggetto è stato allontanato. Sta dunque all'abilità dell'operatore l'ottenere dal relè la massima sensibilità e nel contempo la massima continuità di funzionamento. ✱

(1) Si fa uso di questi relè per attirare l'attenzione del pubblico davanti ad una vetrina. L'antenna consiste in tal caso in un disco metallico di cm 15 di diametro che viene incollato dietro al cristallo della vetrina. Se un passante, dall'esterno, tocca con la mano il vetro in prossimità del disco, il relè fa accendere alcune lampadine, o mette in moto un trenino, ecc. L'antenna di questi dispositivi impiegati come antifurto, è invece generalmente costituita da un lungo filo isolato che viene attorcigliato a telai di porte, finestre, ecc., oppure da una larga placca metallica nascosta sotto tappeti sulla soglia o su un davanzale.

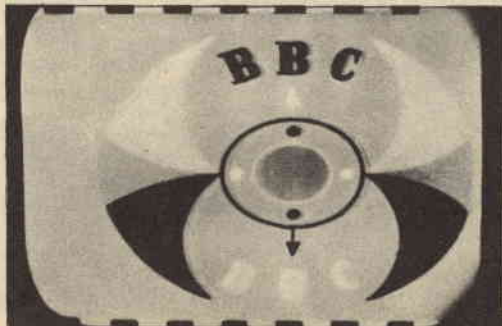
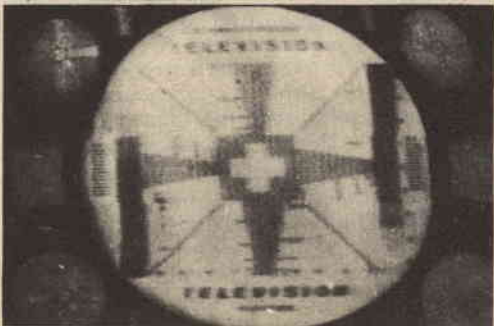
RICEZIONE TV A GRANDISSIMA DISTANZA

La ricezione di debolissimi segnali TV che, per lungo tempo, fu un fenomeno tipicamente americano, sta ora fiorendo in tutte le parti del mondo, perlomeno ovunque vi siano appassionati TV che attendono pazientemente, seduti di fronte ad un televisore ad alta sensibilità, che debolissimi radiosegnali giungano loro, attraverso l'etere, dalle più distanti contrade del mondo.

Uno di questi benemeriti della ricezione a grandissima distanza, certo George Palmer (foto in alto), vive nientemeno che a Melbourne in Australia. Egli fa uso di un sistema di ricezione di ben 28 m d'altezza, portante un'antenna Yagi a polarizzazione verticale, per la banda 41,25 MHz (programma B.B.C.), di una seconda antenna Yagi a 10 elementi per il secondo ed il sesto canale televisivo americano, e di un'antenna a fascio altamente direttiva orientata verso Sidney e Honolulu. Oltre ad un televisore di tipo australiano, egli impiega un Philips da 14 pollici e un RCA. Con questa formidabile attrezzatura, George riuscì a captare programmi provenienti da Sidney, distante 800 Km e persino della BBC (17.000 Km).

Un secondo caso interessante è fornito da Heinar Tammet di Tallin, Estonia, a 350 Km da Leningrado, oltre la Cortina di ferro. Le fotografie qui riportate sono state prese da Heinar stesso dallo schermo del proprio televisore: si notino i monoscopi della RAI, della BBC inglese e di una stazione svizzera. Egli fa uso di un comune televisore russo, a cui aggiunse un preamplificatore a due stadi in cascata per i segnali più deboli.

Come il suo collega australiano, anche Heinar fa uso di antenna Yagi esterna.

*

STRUMENTI ELETTRO

Ricordate « Il vecchio e il mare » di Hemingway? V'è una frase che dice: « Ho trascorso tutta la mia vita seguendo gli spostamenti dei banchi di pesci ». Ora, la scienza moderna ci permette di seguire questi spostamenti con fatica assai minore. Ciò si ottiene attaccando minuscoli trasmettitori a transistori alle pinne di alcuni pesci della famiglia che si desidera studiare. Non appena rimessi in libertà, essi si aggregano a questo o a quel gruppo di pesci della loro specie, permettendo agli scienziati del Centro Ittiologico degli Stati Uniti, promotore di tale iniziativa, di studiarne i movimenti con grande esattezza e continuità.

Quando, ad esempio, si attacca ad un salmone uno di questi trasmettitori-miniatura, il salmone diventa una vera e propria stazione radio vagante nel mare o nei fiumi. Il trasmettitore, alimentato da una batteria a 15 V, è composto da un transistore e da un cristallo piezoelettrico, il tutto racchiuso in una capsula di alluminio lunga 6 cm e del diametro di circa 1 cm. I segnali emessi dal minuscolo complesso vengono captàti da un ricevitore rilevatore di percorso installato su una imbarcazione. Tale apparecchio, suscettibile (secondo l'opinione del Direttore del Centro Ittiologico) di nuovi perfezionamenti, rintraccia e localizza in ogni istante la posizione del complesso trasmittente e quindi dell'individuo che lo reca.

E' stato emanato un avviso a tutti i pescatori che cattureranno pesci muniti di tali apparecchi, perchè provvedano a restituire i medesimi al Centro Ittiologico dietro ricompensa di mezzo dollaro (poco più di trecento lire) caduno. E' tuttavia raro che ciò avvenga, poichè il più delle volte il pescatore crede che questa capsula di alluminio sia semplicemente un nuovo tipo di esca usata da un collega meno fortunato!

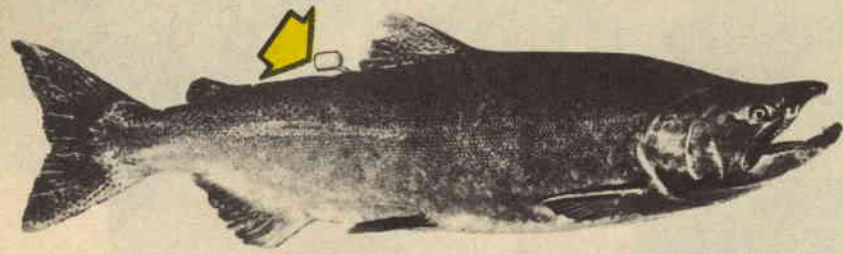
Un pesce munito di trasmettitore, appena rimesso in libertà, si comporta come un puledro selvaggio al quale sia stata imposta la cavezza. Cerca dapprima di liberarsene guizzando spasmodicamente in tutte le direzioni, poi si abitua e riprende i movimenti normali. Sono proprio questi movimenti che interessano l'ittiologo, specialmente se relativi al superamento di ostacoli di notevole mole, come dighe, sbaramenti, ecc., posti lungo il percorso che il pesce deve seguire.

Con questo metodo si può studiare il comportamento degli individui adulti nelle più diverse situazioni che si presentano in natura durante la loro esistenza allo stato libero. Per esempio, si sono potuti stabilire i modi con cui un salmone, in presenza di una diga, cerca e sceglie il punto più favorevole per attraversarla. E' persino possibile misurare la velocità degli spostamenti di un pesce che passi attraverso una strettoia e, di conseguenza, individuare la posizione della medesima e accertare il grado di difficoltà al passaggio.

Mettendo in relazione il movimento dei salmoni in tali condizioni con la velocità della corrente in quei punti, sarà anche agevole scoprire i settori ove l'impeto della corrente è più forte. Considerazioni analoghe si possono infine trarre dal comportamento dei pesci nel mare aperto, ricavandone dati preziosi sulle condizioni climatiche, sulla configurazione delle coste marine e sulle caratteristiche delle correnti oceaniche.

Anche nel campo dell'idrologia in relazione allo studio delle condizioni di vita della fauna subacquea, si sono compiuti notevoli progressi grazie a dispositivi elettronici. Uno di questi è uno strumento che registra la direzione e la velocità di una corrente a diverse profondità. Un altro misura il flusso dell'acqua attraverso la rena del fondo, soprattutto per stabilirne il grado di ossigenazione.

Affinchè non diminuiscano le riserve ittiche, conviene trovare i mezzi per aumentare la percentuale delle uova che riescono a sopravvivere fra quelle che sono deposte sui fondali. Nel corso di studi compiuti in Alaska, si notò che delle 2000 uova deposte in media da ogni salmone, solo il 12 % sopravvive.

NICI RACCONTANO LA VITA DEI PESCI

SI POSSONO COMODAMENTE STUDIARE ANCHE LE ABITUDINI DEI PESCI FUORI DEGLI ALLEVAMENTI.

Enormi laboratori con acquarii annessi sono stati costruiti sul fiume Columbia, Stato di Washington, e a Seattle. In essi vengono sperimentalmente riprodotti diversi tipi di corrente. Con questi nuovi metodi di indagine si sono scoperti aspetti curiosi del carattere dei pesci, i quali hanno, talvolta, uno spiccato senso della esclusività delle loro conquiste.

Alcuni scienziati di Seattle misero tre salmoni in una vasca d'acqua divisa in tre scompartimenti: uno per ciascun scompartimento. Sebbene le pareti di divisione avessero aperture che permettevano la comunicazione tra i tre settori, il salmoni se ne stettero ognuno al proprio posto, non manifestando alcuna intenzione di sconfinare nel dominio dei vicini. Dopo qualche tempo furono immessi nella vasca altri due individui, e allora si svolse una lotta furiosa. I pesci che vantavano diritti di precedenza riuscirono ad avere la meglio sugli intrusi. Dimostrando un profondo abbattimento, gli sconfitti si rincantucciarono negli angoli e vi rimasero dimenando il corpo e le pinne.

Ogni branco di salmoni ha poi i suoi individui più prepotenti. Allorchè uno di questi si sceglie il posto più ambito, ne caccia via tutti gli altri. Un ceppo d'albero fu posto in una vasca: i salmoni della vasca si diressero tutti verso quel ceppo sperando di poterlo riservare a loro ricovero; ma nel branco vi era uno dei soliti prepotenti che riuscì a mettere in fuga gli altri, restando solo padrone del campo.

Gli scienziati ritengono che con i nuovi mezzi elettronici di indagine si potranno col tempo rivelare numerosi altri aspetti della vita dei pesci. E sorridendo dicono che questi si rivelano sempre più simili, nel loro carattere, agli esseri umani!

*

La capsula di alluminio contenente il trasmettitore è mostrata in fotografia accanto ad una moneta di 1/4 di dollaro per confrontarne le dimensioni. Essa viene attaccata ad una pinna del pesce come è indicato nella fotografia in alto (vedi freccia). Nella foto a sinistra si notano due addetti al Centro Ittiologico intenti a fissare la capsula alla pinna dorsale di un pesce prima di rimetterlo in libertà. Sull'imbarcazione è posto un ricevitore che registra automaticamente il percorso del pesce. Qui sopra, al centro della pagina, una fotografia mostra un apparecchio elettronico per misurare il flusso dell'acqua attraverso la rena dei fondali e la sua percentuale di ossigeno: ciò è particolarmente importante per aumentare la probabilità di sopravvivenza delle uova. Nella foto sotto riprodotta è presentato uno strumento che fornisce un grafico della velocità della corrente, permettendo agli scienziati di prevedere il percorso seguito dai pesci.

DIVERRETE POSSESSORI DI UNA PREZIOSA COLLEZIONE DI ESECUZIONI MUSICALI E DI DOCUMENTI SONORI.

di LEO PROCINE

Dall'altoparlante della vostra radio sgorga un brillante effluvio di note. Complicati arabeschi musicali si rincorrono vertiginosamente nell'aria, grappoli di note acute si mutano d'improvviso in fraseggi appena sussurrati. Quali meraviglie sa trarre dal suo strumento il pianista Cortot! L'avete già ascoltato decine di volte per mezzo della vostra radio. Ma questa volta c'è una novità: finito il programma, vi accostate alla radio, girate qualche manopola e tornate a sedervi. Le stesse note di prima rifluiscono nella stanza. Ve le potete godere in santa pace. Non c'è dubbio: avete colto e « imprigionato » Cortot in uno dei suoi momenti migliori e lo potrete riascoltare ogni qualvolta vorrete. E naturalmente questo miracolo è avvenuto per virtù di un registratore magnetico collegato alla vostra radio. In questo modo potrete registrare tutte le trasmissioni che vi interessano, dalla musica jazz alla musica sinfonica, dalle canzoni alla musica operistica, dalle radiocronache sportive alle conversazioni di carattere scientifico o letterario.

Giorno per giorno potrete arricchire, con modica spesa, la vostra collezione di registrazioni e questo costituirà un passatempo gradito, proficuo per la vostra cultura, appassionante... e chissà che un bel giorno non vi passi anche il desiderio di registrare le solite insulse scenette recitate in famiglia!

CONSIGLI PER NON ANDARE A FINIRE IN GALERA!

Prima di descrivervi il procedimento per ottenere buone registrazioni dalla vostra radio per mezzo di un registratore a nastro, mi sento in dovere di darvi alcuni avvertimenti. Se per caso vi venisse la brillante idea di vendere le vostre registrazioni ottenute da programmi trasmessi per radio, cercate subito di scordarvela: i diritti delle radiotrasmissioni sono rigorosamente tutelati dalla legge ed è pertanto vietato riprodurre in tutto o in parte una trasmissione per scopo di lucro. Perciò limitatevi ad invitare amici a casa vostra per far loro ascoltare le registrazioni che avete eseguito, ma non cercate di venderle o, tanto meno, di far pagare un ingresso per tali audizioni! Pensate che persino gli annunzi commerciali sono protetti in tal modo. E' dunque permesso registrare le trasmissioni radiofoniche esclusivamente per diletto.

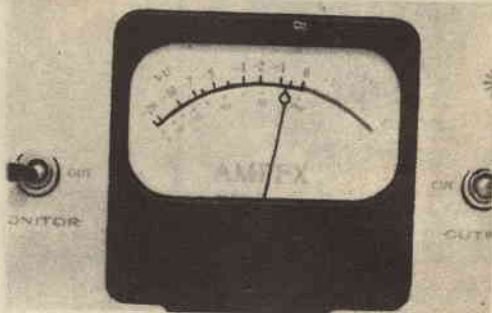
IL MONTAGGIO

Di quali apparecchi bisogna poter disporre per questo montaggio? Innanzitutto è evidente che un radioricevitore e un registratore a nastro sono indispensabili. Ottimi risultati otterrete disponendo di solo questi due elementi. Però, se foste in possesso di un sintonizzatore a parte, collegato mediante un sistema di comando a distanza ad un amplificatore ad alta fedeltà, potreste fruire di una maggiore comodità nei riguardi delle operazioni di comando (messa in moto, bloccaggio, audizioni di prova, ecc.). Vi descriveremo entrambi i metodi.

Supponiamo che disponiate di un ricevitore e di un registratore a nastro; è superfluo avvertire che il segnale deve essere inviato dal ricevitore al registratore per mezzo di un sistema di collegamento puramente elettrico, e NON ponendo il microfono del registratore davanti all'altoparlante: tale metodo semplicistico assommerebbe in sè le distorsioni inerenti all'uno e all'altro apparecchio e, in più, i rumori e gli echi della stanza in cui avviene la registrazione. La maniera più facile di alimentare il segnale nel registratore è quella di collegarlo all'altoparlante con un comune cordone elettrico, il

REGISTRATE DALLA VOSTRA RADIO LE TRASMISSIONI CHE PREFERITE

quale, ad una estremità, viene inserito nel circuito di entrata del registratore mediante una spina, all'altra estremità, recante due *clips* a ganasce, viene collegato all'altoparlante assicurando le *clips* ai due terminali della bobina di questo *(vedi figure)*.

Tale procedimento che sembra presentare un carattere di provvisorietà, ha tuttavia netti vantaggi. Per il fatto che la bobina dell'altoparlante ha una impedenza molto bassa, di solito inferiore ai 20 Ω, il filo non condurrà ronzii e non necessiterà di schermi; per la medesima ragione non vi saranno perdite nelle alte frequenze. Inoltre, poichè l'entrata del registratore presenta un'alta impedenza (100.000 Ω e anche più) non viene in pratica richiesto alcun aumento di potenza dalla vostra radio, la quale continuerà a suonare come al solito, anche durante la registrazione.

REGOLAZIONE DEL VOLUME

Dosare esattamente l'intensità del segnale inviato al registratore è un fattore della massima importanza: da ciò dipende la riuscita più o meno buona della registrazione.

Un segnale troppo intenso *sovraccarica* il registratore, e ne risulta un suono aspro e confuso che si fa sempre più stridente man mano che aumenta la distorsione di tramodulazione; con un segnale troppo poco intenso, invece, i passaggi più deboli si perdono nel ronzio di fondo sempre presente in ogni apparecchio elettronico di riproduzione sonora. Per evitare di incorrere nell'uno o nell'altro di questi errori, vi servirete del regolatore di volume del registratore. La differenza di livello tra l'intensità massima raggiungibile dal segnale nei limiti della distorsione tollerabile e l'intensità del rumore di fondo, è nota sotto la denominazione di « rapporto segnale-disturbo ». Nei riguardi di una registrazione su nastro, un 3% di tramodulazione è solitamente considerato come il massimo valore tollerabile di distorsione. Ovviamente si otterrà la massima estensione del campo delle intensità sonore allorquando le più alte fra queste raggiungeranno il valore massimo segnato sul vostro misuratore di volume.

Ogni buon registratore a nastro ha il suo misuratore di volume che vi indica quando il segnale è tale che le sue escursioni massime raggiungano il limite di cui si è parlato. Ogni volta che ci accade si illumina una lampadina al neon, o si chiude un occhio magico, o la lancetta di un « VU meter » raggiunge lo zero senza oltrepassarlo (il VU meter è il più adatto e preciso di tutti questi strumenti). Ciò che forse vi sarà più utile imparare in questa operazione è il saper leggere il misuratore di volume. Le fotografie qui a lato mostrano vari tipi dei più semplici strumenti di questo genere. Per regolare il segnale al punto giusto accendete il complesso circa 15 minuti prima che venga trasmesso il programma che volete registrare.

Ciò permette agli apparecchi di scaldarsi in modo da assicurare un guadagno costante per tutta la durata della registrazione. Sintonizzate la radio sull'onda che trasmetterà il programma che vi interessa e regolate il volume servendovi del programma in corso di trasmissione.

Tanto meglio se questo è un programma musicale ma, anche se fosse un programma « parlato », non avrete da variare molto il regolatore di volume quando verrà in onda la musica che vi interessa.

Intanto avrete già regolato il volume su un valore molto prossimo a quello che sarà richiesto in seguito e, al momento opportuno, non avrete che da compiere lievi spostamenti.

Misuratori di volume di tre registratori a nastro.

Nella foto in alto è il tipo per professionisti, costituito da un VU meter che indica il grado di intensità di ogni suono che venga registrato. Sotto si vede un occhio magico che serve al medesimo scopo.

Invece la terza foto in basso mostra un registratore munito di una lampadina al neon che si accende quando il segnale assume valori di intensità troppo alti, ma non indica evidentemente i valori inferiori.

Per alimentare semplicemente il segnale da un qualsiasi tipo di radio al registratore, fissate il conduttore, che fa capo al circuito di entrata del registratore, ai terminali dell'altoparlante della radio (come illustrato nel disegno a lato). Nel caso adoperiate un ricevitore a corrente continua e alternata, inserite un trasformatore di isolamento fra la radio e il registratore per evitare eventuali scosse. Tuttavia si può ottenere una registrazione molto migliore collegando l'entrata del registratore con l'uscita del sintonizzatore di un apparecchio ad alta fedeltà.

DUPLICE REGOLAZIONE

Con un radio-ricevitore collegato ad un registratore, come è descritto sopra, vi troverete in presenza di due regolatori di volume situati sul cammino del segnale. E' evidente che potrete ottenere un dato livello sonoro in parecchi modi, ad esempio tenendo alto il volume col primo regolatore e basso col secondo o viceversa.

La posizione giusta è quando i due regolatori sono all'incirca sul medesimo valore. Questo metodo, che si vale di due regolatori operanti, presenta due casi estremi ugualmente svantaggiosi e cioè:

- Il segnale esce dalla radio con tale intensità che il primo stadio amplificatore nel registratore a nastro ne viene sovraccaricato causando distorsioni (caso in cui il regolatore della radio è verso la posizione di massimo mentre quello del registratore è verso quella di minimo).
- Il segnale uscente dalla radio è così debole che i passaggi più tenui si perdono nel rumore di fondo (caso in cui il regolatore della radio è quasi sulla posizione di minimo, mentre quello del registratore è quasi su quella di massimo).

REGISTRAZIONE DI PROVA

Potrete evitarvi un bel po' di fastidi facendo un controllo preliminare durante il tempo in cui gli apparecchi di scaldano. Capita spesso infatti che, trascurando di eseguire questo controllo, si debba poi interrompere la registrazione a causa di banali incidenti come polvere nella bobina registratrice, oppure una testina cortocircuitata, ecc... Dunque, è bene fare una registrazione di prova alcuni minuti prima che abbia inizio il programma che vi interessa. Riascoltate subito quanto avete registrato: se udrete una riproduzione aspra e distorta, attribuitene la causa ad un'eccessiva intensità del segnale medesimo, a meno che non vi sia qualche difetto nell'amplificatore; invece una riproduzione attutita, con gli acuti molto soffocati, significa, con ogni probabilità, che vi è un granello di polvere nella testina magnetizzatrice; occorrerà pertanto pulirla con cura.

In conclusione, sarete in grado di scoprire diverse *magagne* facendo tale registrazione di controllo 15 minuti prima di iniziare quella buona. Quando poi questa è cominciata, non cercate più di regolare il volume, a meno che esso non risulti proprio inadeguato: è quasi incredibile infatti come si notino, riascoltando una registrazione, tali variazioni di volume.

L'abilità dei tecnici specializzati sta essenzialmente nel saper regolare il volume nella maniera più appropriata per evitare di dover ripetere l'operazione in seguito, a registrazione iniziata.

NON INTERROMPETE LA REGISTRAZIONE

Cominciate a far funzionare l'apparecchio « in registrazione » un 20 secondi prima che il programma che vi interessa vada in onda.

In seguito non interrompete la registrazione solo per evitare di includervi pezzi che non desiderate sentire, ma registrate tutto quanto viene trasmesso.

(Continua a pag. 66)

Posizioni giuste ed errate dei regolatori di volume rispettivamente nella radio e nel registratore (vedi testo).

Se il vostro sintonizzatore non ha una presa di uscita distinta per la registrazione, potete facilmente dotarvelo connettendo una presa supplementare al normale circuito di uscita del sintonizzatore, come si vede nello schema in alto. Ciò servirà ad ascoltare quanto viene registrato. Se invece il vostro preamplificatore possiede la presa suddetta, collegate i diversi elementi nel modo indicato dallo schema sottostante.

UN SATELLITE TV PER VEDERE IL MONDO

GLI SCIENZIATI AMERICANI AFFRONTANO L'IMMENSO PROBLEMA DI LANCIARE UN SATELLITE CHE GIRI INTORNO AL MONDO CON UN OCCHIO CHE VEDE.

nostro servizio da New York

Nella scia degli Sputnik e delle Baby Lune, gli Stati Uniti stanno progettando di lanciare un occhio elettronico nel cielo. Questo satellite da ricognizione, che farà un giro del globo ogni ora e mezza all'altezza di 800 chilometri, sarà provvisto di apparecchiature atte alla ripresa di immagini di tutto il mondo.

Il « satellite che vede », progettato per farci conoscere molte cose per le quali siamo ora ciechi, è ufficialmente chiamato Pied Piper (pifferaio variopinto): ufficiosamente, ma molto più appropriatamente, è detto Big Brother (fratello maggiore). Questo è il nome di un dittatore mondiale onniveggente e onnisciente in un profetico e spaventoso romanzo di Giorgio Orwell intitolato « 1984 ». I particolari relativi a « Fratello Maggiore » sono avvolti dal più rigoroso segreto.

Quando possiamo aspettarci di vedere i segnali che Big Brother ci manderà dall'altezza di 800 chilometri? In qualsiasi momento, se-

.... **come si potrà fornire energia ad u**

condo i portavoce dell'aeronautica. E dal momento che i russi hanno saputo dell'esistenza di un simile progetto, il lancio di Big Brother sarà accelerato.

Quali sono i principali problemi che devono essere risolti prima di poter lanciare un satellite da ricognizione? Che cosa vedrà?

Mi sono informato presso parecchi scienziati che lavorano al progetto, molti dei quali non desiderano essere menzionati. Ecco le domande che ho fatte e le risposte che ho ottenute.

Vi sono motori a razzo di potenza sufficiente per porre Big Brother nella sua orbita?

Dipende da quanto peserà e nessuno ci ha ancora dato cifre precise in merito. Possiamo tuttavia dire che un satellite del peso di 45 chili potrebbe portare una piccola camera TV, un trasmettitore miniaturizzato e un generatore d'energia per tali apparecchi.

Sono disponibili motori a razzo capaci di porre nella sua orbita un satellite del peso di 45 chili?

Certamente; un modo rapido per calcolare la capacità del motore necessario per compiere il lavoro è quello di applicare questa regola approssimativa: per ogni chilo di peso del satellite è necessaria una spinta di 500 ÷ 1000 chili. Persino la V2 tedesca sviluppava una spinta di oltre 25.000 chili.

« Noi ora abbiamo motori a razzo che hanno molte volte la spinta della V2 — ha detto Paolo R. Vogt, assistente dell'ingegnere capo della Rocketdyne che costruisce i motori per i missili Atlas, Jupiter, Thor e Redstone — e non c'è limite alle dimensioni dei razzi che possono essere costruiti. Avremmo potuto lanciare un razzo nella luna, se ci fosse stata una buona ragione per farlo ».

Il generale Bernardo A. Shriever, capo del programma per i missili balistici intercontinentali degli Stati Uniti, ha detto che la potenza dell'Atlas era sufficiente per portare un carico di alcune tonnellate al di là della gravità terrestre. Ma la pura potenza del razzo non è così importante come il rendimento con il quale il razzo viene usato in un particolare veicolo.

Possiamo costruire un satellite da ricognizione abbastanza leggero da poter essere messo in orbita?

« Richiederà una meraviglia in fatto di miniaturizzazione », ha detto John A. Burrell, capo delle operazioni tecniche del settore Ovest della NBC. « E' però concepibile che con l'uso di transistori si possa costruire una camera leggerissima e un generatore di sincronismo del peso di soli 4-5 chili.

E per quanto riguarda l'ottica?

Quanto più ampio sarà l'angolo dell'obiettivo, tanto più piccolo e leggero sarà l'obiettivo stesso; però, quanto più ampia sarà la visuale, tanto minori saranno i dettagli dell'immagine.

Supponendo di dover ingrandire ciò che la camera TV vede, dovremo usare un obiettivo pesante e a lunga focale. Ci dovrà pure essere qualche mezzo per stabilizzare la camera nello spazio e una apparecchiatura, controllata a distanza, per poterla spostare e tenere puntata a terra e per ritoccare la messa a fuoco. Tutto ciò aumenterà di molto il carico del satellite.

« La reale difficoltà — ha soggiunto Burrell — verrà quando si tenterà di realizzare un trasmettitore ad onde cortissime abbastanza piccolo e abbastanza potente. Il più piccolo trasmettitore del genere che io conosco pesa almeno 700 chili. Anche supponendo che qualche genio possa miniaturizzarlo riducendolo a 70 chili, ci vogliono pur sempre 1500-2000 W per alimentarlo in modo che un buon segnale video possa essere inviato sulla terra dall'altezza di 800 chilometri ».

Questa stima della potenza necessaria — cifra della massima importanza per la scelta della potenza dei motori e perciò di tutto il progetto — è molto più alta di altre. Il fisico Prof. S. F. Singer, dell'università di Maryland, per esempio, ritiene sufficiente per un veicolo TV spaziale una potenza di 100 W.

Che orbita dovrebbe avere un satellite da ricognizione?

Se deve vedere tutta la terra in ogni momento, e non soltanto una parte di essa, il razzo vettore dovrà essere lanciato ad angolo retto con l'equatore; così però richiederà maggiore potenza e sarà più difficile da puntare di quello del Vanguard il quale, lanciato verso Est dalla Florida, riceveva una spinta di circa 1500 chilometri all'ora dalla terra che girava all'incirca nella stessa direzione.

Che cosa potrà vedere il Big Brother?

« Una volta che il satellite da ricognizione sarà nella sua orbita — dice il dr. Heinz Haber, noto fisico e scienziato spaziale — i meteorologi potranno vedere la formazione delle nuvole e l'origine dei maggiori cicloni. Fronti di freddo e caldo, venti, temporali, tempeste e tornados potranno essere seguiti e il

n trasmettitore TV nello spazio?

L'orbita polare di Big Brother, qui paragonata a quella degli Sputnik russi e delle lune Vanguard americane, permetterà di vedere l'intera superficie della terra.

loro percorso predetto. Siamo ancora abbastanza ignari circa la formazione delle perturbazioni atmosferiche. L'occhio di vetro di una camera televisiva nello spazio potrà presto dire come salvare molte vite e molto denaro che ora inaspettati cambiamenti del tempo spazzano via ».

Potrà il satellite farci vedere oggetti più piccoli di regioni o di vaste formazioni di nuvole?

« Dovrebbe essere in grado di farci vedere le navi e gli aeroplani, gli incendi nelle foreste e gli iceberg » risponde il dr. Haber. Egli pensa che gli scopi del satellite siano pacifici e le sue applicazioni benefiche, e ritiene che sarà soprattutto un meraviglioso aiuto al controllo del traffico transoceanico nell'aria e in superficie.

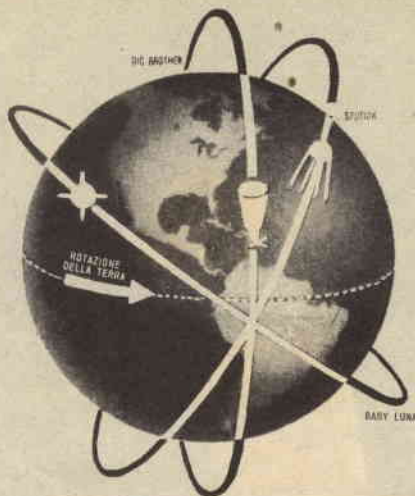
Ma non avrà un grande valore anche dal punto di vista militare?

Alcuni scienziati ritengono di sì; e i militari pensano soprattutto che il satellite permetterà frequenti ricognizioni in vastissime zone del territorio di un nemico potenziale. Essi credono che il satellite rivelerà movimenti di truppe e flotte quasi nello stesso momento in cui avvengono, e che potrà guidare e dirigere un missile senza fallo su un bersaglio distante dal punto di lancio migliaia di chilometri; sono convinti che rivelerà esperimenti atomici, la costruzione di aeroporti e gli impianti di grandi industrie.

Sarà un mezzo di grandissimo valore per rifare le carte del mondo con una precisione maggiore di quella possibile finora e indicherà con precisione la posizione di basi che ora non si sa dove si trovano.

Anche se le nuvole o l'oscurità nasconderanno queste vitali installazioni, durante qualche rivoluzione del Big Brother, esse saranno presto o tardi sorprese in pieno sole.

Come si può fornire energia ad un trasmettitore TV nello spazio?

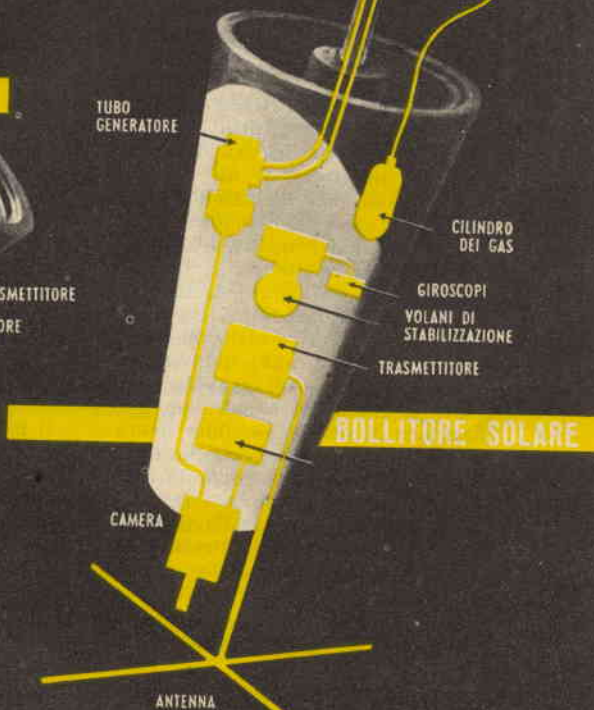
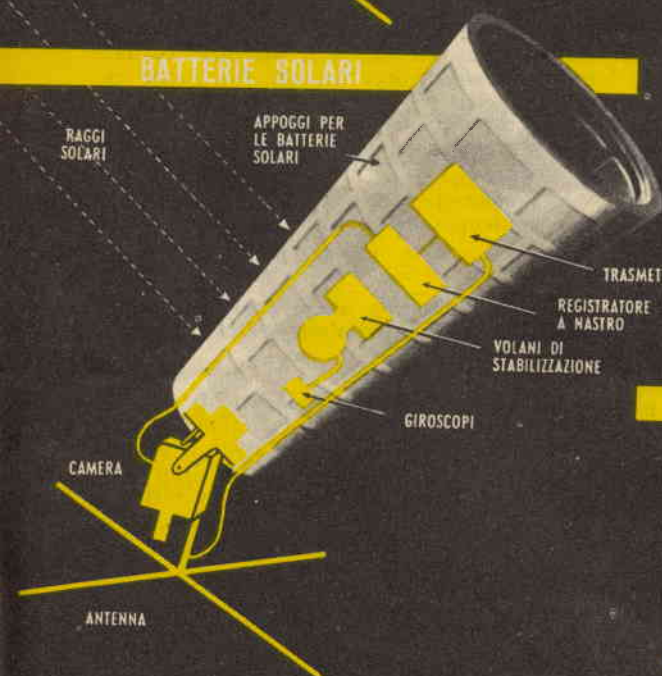
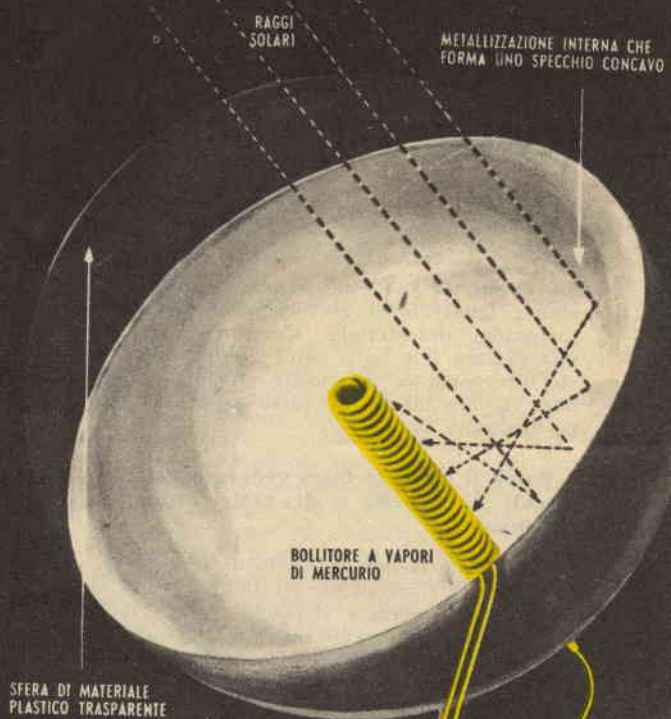
La fonte d'energia più ovvia è quella del sole, ma le batterie solari sono per il momento deboli: esse potranno fornire una modestissima potenza che potrebbe essere sufficiente se il trasmettitore TV richiedesse solo una potenza di 100 W; ma se la potenza richiesta fosse di 1500 ÷ 2000 W, il necessario numero di batterie solari avrebbe un ingombro e un peso proibitivi.

Il dr. Vernher von Braun — riconosciuta autorità in materia di razzi e problemi inerenti ai viaggi spaziali — suggerisce un bollitore solare. Egli propone un sistema di specchi concavi cui sarebbero collegati piccoli tubi ripieni di mercurio; gli specchi capterebbero i raggi del sole e il mercurio condurrebbe l'intenso calore facendo funzionare generatori elettrici. Questi, egli stima, svilupperebbero una potenza di 12 kW, potenza largamente sufficiente per un satellite da ricognizione.

E' problematico che tale progetto possa essere contenuto nei limiti di un peso ragionevole.

Sarebbe possibile usare energia atomica per alimentare il trasmettitore del satellite?

Sembra difficile, sebbene sia già stato costruito un reattore, del diametro di circa 30 cm, contenente 18 litri di materiale fissionabile. Anche il più piccolo dei reattori dovrebbe essere accoppiato con un convertitore termico e un generatore per produrre elettricità. Tutto ciò rappresentebbe un peso eccessivo per il satellite, anche se si potesse fare a meno di schermare il reattore. Altro problema: le radiazioni emesse dal reattore non schermato potrebbero danneggiare le apparecchiature TV del satellite anche se, all'altezza di 800 chilometri, non rappresenterebbero un pericolo per l'umanità.

Come ci apparirà il Big Brother?

Sarà visibile probabilmente lo stadio finale o il muso a cono del razzo vettore. L'occhio TV potrà essere sistemato sulla punta del muso. L'obiettivo potrebbe essere protetto du-

Come potrà essere alimentato Big Brother? La sorgente d'energia per il trasmettitore TV, per il quale le batterie convenzionali avrebbero durata troppo breve, determinerà l'aspetto esterno del satellite. Gli schizzi suggeriscono tre possibilità per gli scienziati un reattore nucleare, le batterie solari o un bollitore solare, qui mostrati come una composizione di parecchi progetti proposti

rante l'ascesa da un cappuccio ceramico che potrebbe essere distrutto da una piccola carica esplosiva quando Big Brother arrivasse nella sua orbita. Potrebbe anche essere desiderabile avere l'obiettivo verso il centro del satellite.

Piccoli giroscopi — suggerisce von Braun — potrebbero tenere l'obiettivo puntato sulla terra.

Sarà il Big Brother provvisto di radar?

A quell'altezza nessuno dei radar oggi costruiti potrebbe dare utili immagini.

Come potremo ricevere le immagini televisive che il satellite prende in un'altra parte del mondo?

Le immagini saranno incise su nastro magnetico, come quelli usati per registrare i programmi TV. Quando Big Brother entrerà nel raggio delle nostre antenne riceventi, un radiocomando azionerà il registratore che trasmetterà ciò che la camera ha visto nell'altra parte del mondo.

Sarà possibile disturbare le trasmissioni del satellite?

Sì. E' molto più facile interferire elettronicamente su trasmettitori TV che non su trasmettitori radio.

Sarà possibile usare macchine per riprese cinematografiche sul Big Brother?

Per quanto riguarda la tecnica della ripresa cinematografica, sì.

Non dovrebbe essere più difficile prendere nitide fotografie della terra da un veicolo viaggiante alla velocità di 2800 chilometri all'ora alla distanza di 800 chilometri, di quanto è difficile prendere fotografie da un aereo a reazione che viaggi ad un'altezza di una ventina di metri dal suolo.

Sono state spesso ottenute nitide e dettagliate fotografie da aerei viaggianti bassi alla velocità di parecchie migliaia di chilometri all'ora.

Il problema consisterebbe nel ricupero dei film esposti. Se potessero essere staccati e mandati giù (cioè rallentati e messi in un'orbita decadente) senza essere bruciati dall'attrito della caduta verso la terra, resterebbe il problema di come trovarli. Sorge inoltre il problema di mandare lassù altre pellicole.

Potrebbe il Big Brother prendere di notte immagini infrarosse?

Non ora e non da quell'altezza: la fotografia a raggi infrarossi non è ancora abbastanza perfezionata.

Potrebbero piccole meteoriti bucare e oscurare l'obiettivo della camera del satellite?

Probabilmente; però ce ne vorrebbero parecchie per produrre seri danni. C'è inoltre un mezzo abbastanza semplice per prevenire questa eventualità. Il dr. Haber suggerisce di far uso di una camera con obiettivi rotanti a torretta e con una fotocellula che rivelerebbe l'oscuramento dell'obiettivo. La fotocellula potrebbe azionare un meccanismo per rimpiazzare l'obiettivo con un altro.

Che effetto avrebbe un satellite da ricognizione sulle relazioni internazionali?

Ovviamente nessuna nazione potrebbe tollerare questo genere di osservazione se non avesse il diritto di reciprocità, a meno che ne sia ignara.

Un satellite da ricognizione potrebbe essere dipinto di nero opaco e lanciato segretamente senza segnali radio per segnalare la sua posizione e con un'orbita nota solo a coloro che l'hanno lanciato.

Potrebbe prendere segretamente immagini per lungo tempo. Ma una volta scoperto e calcolata la sua orbita, potrebbe in breve tempo essere messo fuori uso.

La nazione avversaria che l'avesse intercettato necessiterebbe solo di un razzo con un pesante carico di piombo o di acciaio e una piccola carica esplosiva per distruggerlo. Il razzo potrebbe essere lanciato nella stessa orbita del satellite in direzione opposta. Ciò potrebbe essere fatto in un'altra parte del mondo; la carica dovrebbe esplodere a un quarto di giro di distanza dall'obiettivo.

In tal modo per ogni giro del mondo i due apparecchi si scontrerebbero ad una velocità complessiva di circa 60.000 chilometri all'ora. Non passerebbe molto tempo che il satellite Big Brother sarebbe ridotto ad una nuvola di frammenti metallici rotante senza scopo attorno al mondo.

*

BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. SCRIVETE ALLA "SEGRETERIA DI REDAZIONE - SEZIONE CORRISPONDENZA - RADIORAMA - VIA STELLONE, 5 - TORINO".

dal « CORRIERE DELLA SERA »

PERITO elettrotecnico giovane militesente conoscenza elettronica cerca azienda metalmeccanica acciai inossidabili per farne tecnico specializzato saldature e macchine inerenti, ottime prospettive carriera. Corriere 234-C.

PERITO elettrotecnico qualche anno pratica schemi quadri cerca grande industria. Indicare referenze, età, pretese. Corriere 269 C*.

DISEGNATORE elettromeccanico progettista cercasi da primaria ditta. Dettagliare. Corriere 649 T.

INGEGNERE o perito elettrotecnico con buona pratica officina e attitudini commerciali, preferibile conoscenza tedesco, cercasi. Retribuzione a stipendio e interessenza. Dettagliare curriculum indirizzando Corriere 612 V.

SOCIETA' costruzioni elettromeccaniche assume perito elettrotecnico militesente possibilmente qualche anno pratica. Scrivere Corriere 53 E.

TV primaria fabbrica cerca ingegnere caporeparto collaudo televisori. Età, posti occupati, referenze, pretese. Indirizzare Corriere 314 C.

GRANDE industria cerca ingegnere meccanico elettrotecnico, primo impiego. Scrivere corriere 133 M.

PERITO industriale elettricista massimo 30enne militesente pratico impianti elettrici ferroviari cerca azienda trasporti. Corriere 381 V.

ELETTROCARDIOGRAFI cercasi tecnico conoscenza inglese per manutenzione e riparazione. Militesente. Indicare età e pretese. Massima riservatezza. Scrivere Corriere 617 V.

IMPORTANTE industria elettrotelefonica cerca giovane disegnatore, referenze. Corriere 549 V.

PERITO elettrotecnico per ufficio commerciale sede Milano primaria casa apparecchiature elettriche assumerebbe. Pregasi inviare domanda manoscritta con curriculum, referenze, fotografie non restituibili, e pretese. Corriere 353 T.

ASSUMIAMO perito elettromeccanico preferibilmente pratico presse idrauliche; precisare età, posti eventualmente occupati, pretese, referenze. Corriere 859-N.

IMPORTANTE azienda metalmeccanica milanese cerca perito industriale elettrotecnico per laboratorio con esperienza due-tre anni. Inviare curriculum, fotografia non restituibile, indicare pretese indirizzando Corriere 494-D.

RADIOTECNICO preferibilmente diplomato cercasi per assistenza tecnica TV; munito patente auto. Precisare studi, età, precedenti, referenze. Corriere 158-P.

CAPI montatori, montatori elettricisti pratici moderna apparecchiatura alta tensione metalclad banchi comandi controllo strumenti, disposti trasferirsi assumonsi subito da società milanese, precisare età, referenze, pretese. Corriere 828 T.

DISEGNATORE pratico elettrotecnico esperto computazione materiali complementari impianti elettrici a media e bassa tensione, disposto trasferirsi società assume subito, precisare età, referenze, pretese. Corriere 829 D.

INGEGNERI elettrotecnici giovani, possibilmente pratici montaggio impianti elettrici alta media bassa tensione, disposti trasferirsi, cercasi da società milanese, precisare età, referenze, pretese. Corriere 827 T.

INGEGNERE elettrotecnico anche neolaureato, ottima conoscenza tedesco, cercasi da importante industria per ufficio tecnico-commerciale. Curriculum, pretese. Corriere 705 D.

INGEGNERE elettrotecnico per ufficio tecnico commerciale industria elettromeccanica milanese cerca. Corriere 738 V.

ASSUMIAMO perito elettromeccanico preferibilmente pratico presse idrauliche; precisare età, posti eventualmente occupati, pretese, referenze. Corriere 20-P.

AZIENDA radio-telefonica cerca giovane ingegnere o perito elettrotecnico. Scrivere Corriere 122 R*.

IMPORTANTE Società offre impiego a giovane perito elettrotecnico per controllo manutenzione apparecchi. Richiedonsi ottima preparazione, obblighi militari assolto, conoscenza lingua inglese, elettronica ed eventualmente procedimenti fotografici. Offerta a Corriere 329-17*.

AZIENDA radio-telefonica cerca giovane ingegnere o perito elettrotecnico. Scrivere Corriere 122 R.

da « LA NUOVA STAMPA »

RADIO TV tecnico praticissimo assistenza clienti giovane serio attivo importante ditta assumerebbe buone condizioni. Scrivere Cassetta 2250 SPI Torino.

INGEGNERI meccanici ed elettromeccanici giovani (anche neo laureati) esenti servizio militare cercasi da primario stabilimento industriale. Dettagliare età, curriculum, referenze a cassetta 1183 SPI TORINO.

da « IL RESTO DEL CARLINO »

INDUSTRIA cerca elettrotecnici od elettricisti pratici avvolgimenti motori elettrici, buona retribuzione. Cassetta 36 R SPI Bologna.

CERCASI apprendista officina elettromeccanica 14-15 anni con bicicletta. Telefonare dalle 10 alle 12. Tel. 33543 - Bologna.

dal « CORRIERE D'INFORMAZIONI »

TECNICI elettromeccanici sperimentatori, diplomati o no, cerca industria per laboratori tecnici analisi prototipi articoli in serie. Precisare curriculum, pretese, referenze. Corriere 65 C.

dalla « GAZZETTA DEL POPOLO »

SERIA ditta assume ingegneri assistenza tecnica radiotelevisiva. Specificare curriculum, pretese, cestinansi offerte non dettagliate. Scrivere cassetta 160 S Sipra Torino.

LA DIMOSTRAZIONE

(continua da pag. 6)

scolastico del professor Falchi. — Lei è in forma, oggi, signor Dini. Mi domando come sia potuto riuscire ».

Il signor Dini, un po' rassicurato, si guardò intorno soddisfatto, poi provò a girare un'altra volta la maniglia della macchina, ancor più forte di prima. Quando abbandonò la maniglia per afferrare il manico dell'elettrodo, lo fece cautamente, come se non sapesse esattamente quel che sarebbe capitato. Questa volta i dischi di metallo erano a una decina di centimetri di distanza, e, d'improvviso, un lungo, crepitante arco scoccò fra essi.

Spaventato il signor Dini allontanò gli elettrodi. Una fiamma azzurra avvolse l'intera macchina, saltellando avanti e indietro tra gli elettrodi e riempiendo la stanza di un forte odore di ozono.

« Basta così », disse precipitosamente il professor Falchi appena la fiamma blu si dissolse. « Ragazzi, io ho visto altre dimostrazioni del genere, ma mai nessuna è stata come questa ».

Così dicendo attraversò la classe e appoggiò affettuosamente la sua pesante mano sulla spalla dell'insegnante di fisica.

« Signor Dini, con il suo permesso, vorrei dire qualche parola alla classe... Ragazze e ragazzi, oggi voi avete visto qualcosa di più di una dimostrazione... misteriosa e, direi, terrificante, di elettrostatica. Voi avete assistito ad una rappresentazione allestita da un uomo che ha il senso del drammatico. Avete osservato come questo astutissimo individuo ci ha fatto credere che questa macchina avrebbe prodotto una debole scintilla? E voleva persino chiudere le persiane! Egli naturalmente sapeva benissimo quello che sarebbe successo, però sapeva pure che l'impressione prodotta su noi sarebbe stata più forte con tutta questa messa-in-scena. Questo, ragazzi, è certamente il miglior metodo per insegnare le cose ».

Appena ebbe finito di parlare, il professor Falchi si mise ad accarezzare affettuosamente la macchina elettrostatica. Quasi per un riflesso incontrollato, Franco chiuse l'interruttore del trasformatore. Immediatamente una scarica di corrente scoccò tra la macchina e le dita del direttore. Fortunatamente le correnti ad alta frequenza prodotte dalla bobina di Tesla erano innocue; malgrado ciò il direttore, spaventatissimo, indietreggiò con un balzo, come se fosse stato morsicato da un cobra.

« Proprio non vuole estinguersi, questa carica », disse il professor Falchi unendosi, invero non troppo convinto, alla risata generale della classe. « Comunque, credo che per oggi, di esperienze, ne abbiamo fatte a sufficienza ».

E diede ai ragazzi il permesso di uscire.

Mentre i loro compagni si precipitavano verso l'uscita, Cino e Franco, approfittando della confusione, fecero sparire in fretta e furia i sottili fili di collegamento e, mentre si avviavano verso l'uscita, poterono osservare il signor Dini che stava fissando, come affascinato, il generatore elettrostatico.

« Tutto considerato, non so se gli abbiamo fatto proprio un favore », mormorò sottovoce Franco, « perchè ora non avrà più pace fino a che non si sarà spiegato come tutto questo è accaduto ».

« Sarà — commentò Cino — ma è certo che noi l'abbiamo aiutato ad eseguire la più interessante esperienza della sua vita! ».

*

SEGNALI RADIO

(continua da pag. 10)

quindi un segnale di massima intensità. In tutti gli altri casi invece il fronte d'onda colpisce un dipolo e via via tutti i successivi; l'interferenza tra le onde sfasate che incidono, ad un dato istante, sullo strumento, abbassa l'intensità complessiva del segnale.

Gli interferometri più perfezionati hanno una seconda serie di dipoli disposta normalmente alla prima. Nel punto in cui i due segnali di massima intensità si incrociano, si ottiene un segnale risultante il cui diagramma è del tutto simile a quello fornito da un radiotelescopio a superficie parabolica.

Le onde radio provenienti dallo spazio cosmico hanno l'enorme vantaggio, rispetto a quelle luminose, di non essere che relativamente poco attenuate dalla luce del giorno e dalla presenza di nubi o di nebbia, tuttavia la loro lunghezza d'onda, notevolmente maggiore di quella della luce, rende più arduo il conseguimento di buoni risultati.

La direttività di uno specchio parabolico è tanto maggiore quanto maggiore è il rapporto: diametro del paraboloide/lunghezza dell'onda incidente. Perciò, per ottenere risultati paragonabili a quelli raggiunti da un telescopio ottico di modeste dimensioni, il paraboloide di un radio-telescopio dovrebbe avere le dimensioni di migliaia di chilometri! Questa è la ragione per cui i radiotelescopi riescono a localizzare una sorgente di onde radio solo con un largo margine di approssimazione, inducendo gli scienziati ad eseguire, per ora, le loro osservazioni sulle lunghezze d'onda minori.

Il campo di queste ricerche si estenderà dunque a mano a mano che saranno costruiti radiotelescopi di maggiori dimensioni e chissà quali sorprese attendono gli astronomi in queste zone dell'universo tuttora inesplorate!

La scienza progredisce a passi sempre più giganteschi: non è quindi avventato predire che, in un domani molto prossimo, si costruiranno sistemi di radiotelescopi operanti tra stazioni spaziali gravitanti intorno alla Terra, o addirittura tra questa e la Luna. E' per ora impossibile avanzare ipotesi sull'importanza di queste scoperte; una cosa è tuttavia certa: la radioastronomia raggiungerà tra breve il livello della tradizionale astronomia ottica. E forse supererà perfino la sorella nella gara per scoprire i segreti dell'Universo.

*

Lettere al direttore

SIATE BREVI! scrivete a: " LETTERE AL DIRETTORE ,, Radiorama - via Stellone, 5 - Torino

MARTINI ALBERTO
Caminata (Piacenza)

Esprimo innanzitutto il mio piú lusinghiero augurio al duraturo successo di Radiorama ecc. ecc. Dato inoltre il carattere didattico-tecnico della rivista, mi permetto di chiedere se potreste pubblicare in uno dei prossimi numeri l'illustrazione di un economico ricetrasmettitore per piccole distanze, che io stesso vorrei costruire per diletto.

● *Posso confermarLe la pubblicazione dell'articolo che Le interessa sul prossimo numero, o al massimo fra due numeri. La Sua infatti è una richiesta che ha avuto parecchi altri sostenitori, e che Radiorama è lieta di accogliere. Auguri per la buona riuscita del montaggio.*

CAMBONI SALVATORE
Gonnosfanadica (Cagliari)

Radiorama, nel suo nuovo aspetto, mi ha sorpreso e deluso: mi ha sorpreso per la sua mole, per l'arricchimento della materia trattata, piacevole in definitiva; mi ha deluso perchè non trovo piú quella confidenza quasi famigliare di prima.

● *Non parlerò della Sua sorpresa perchè essa è positiva per la rivista. Parlerò della Sua delusione, o almeno dei motivi che l'hanno suscitata. Le dico subito che ero in attesa di lettere come la Sua, perchè esse in fondo sono un elogio, seppur postumo, del lavoro da noi svolto l'anno passato e ci fa sempre piacere. Radiorama, tuttavia, pubblicando un piú grande numero di articoli specificatamente tecnici, ha dovuto perdere per forza, almeno in generale, il suo carattere confidenziale, perchè un argomento tecnico non si presta troppo alle confidenze. E' rimasto poco spazio per le nostre chiacchierate mensili e ciò, forse, è male. Ripareremo, lettore Camboni, al piú presto. Sessantaquattro pagine sono tante e certo una o due ogni numero riusciremo a trovarle per infilare, tra uno schema e l'altro, qualche nota piú umana.*

Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri; a tutti buon incontro!

FRA' PIO DA LUCUGNANO, Via Abbrescia 94, *Bari* — BEVILACQUA SALVATORE, Via Generale De Bernardis 37, *Bari* — ALONGI VITTORIO, Fam. K BURGSORFER, MARIGNANOSTR 94 (Studio), *Basel* — CAPONE ROMOLO, Via Belvedere 32, *Aversa (Caserta)* — BUCIOLACCHI RINALDO, Via Nicolò III 4, *Roma* — AMAINA FRANCO, Via Lionti 2, *Passi (Messina)* — CAVINA GIANCARLO, Via Bassa 7, *Longastrino (Ravenna)* — ALBERTINI CARLO, Via Scavini 16, *Novara* — DIAMANTE BRUNO, Via Castel Briccoli, *Veroli (Frosinone)* — CIRIACHI LAURO, Via Somalia 62, *Roma* — MARCHIO FRANCO, Via Orti 10, *Cosio Arroscia Imperia* — MACHIAVELLI GIANPIERO, Via C. Colombo 20, *Forte dei Marmi (Lucca)*.

INCONTRI

La Scuola Radio Elettra ha iniziato quest'anno la serie dei suoi « Incontri con gli Allievi » partecipando a fine marzo alla Fiera Internazionale di Cagliari.

Gli Amici della Scuola Elettra della Sardegna, e di Cagliari in particolare, sono venuti numerosissimi allo stand della Scuola e gli scambi di idee e di consigli sono risultati veramente interessanti. Anche Radiorama è stata oggetto di accurato esame, per cui possiamo dire con certezza che questi incontri della Scuola gioveranno moltissimo al perfezionamento della nostra rivista.

Nella fotografia che pubblichiamo il nostro direttore si sta intrattenendo con alcuni Allievi della Scuola Elettra, assidui lettori di Radiorama; da sinistra: il nostro direttore dott. Veglia, il Sig. Pescia Francesco, il Sig. Fenalis Giovanni, la Sig.na Rosanna Sarais, la Sig.ra Wanda Bosco e il Sig. Bruno Guido della Scuola; la foto è stata scattata gentilmente dal Sig. Luigi Lecis.

AMPLIFICATORI DI LUMINOSITÀ

(continua da pag. 29)

triangolare, disposti alternatamente: ognuno è isolato dai propri vicini. I due sistemi sono collegati in parallelo. Con questo accorgimento si sono ottenute due superfici fotoconduttrici indipendenti e ad elementi alternati. La *fig.* 4 (*B*) indica come esse sono connesse al resto del circuito. Un diodo rettificatore è inserito in serie agli elementi di ciascun sistema. Al passaggio della corrente alternata, semionde di tensione di polarità opposte vengono inviate alternatamente a ciascun fotoconduttore. La tensione che si stabilisce ai capi del fotofosforo è però ancora alternata, in quanto i due diodi, per la loro particolare connessione, permettono il passaggio di ambedue le semionde.

In tal modo relativamente allo strato elettroluminescente vengono attuate le due suddette esigenze: lo strato fotoconduttore è alimentato da corrente continua, mentre quello al fosforo è alimentato da corrente alternata. Attualmente vengono studiate alcune applicazioni particolari, ma non meno importanti, degli amplificatori di luminosità. Una di queste concerne l'amplificazione della fluorescenza degli schermi per radioscopia con raggi X. Gli schermi attualmente in uso assorbono i fotoni di questi raggi ed emettono luce piuttosto debole, la quale, se passasse attraverso uno dei suddetti amplificatori, diverrebbe molto più brillante aumentando la chiarezza dell'immagine sullo schermo.

✱

AVETE LA MANO FERMA?

(continua da pag. 36)

tesimo di giro in senso orario la vite di contatto inferiore. Controllate l'azione che R2 esercita sul circuito. Tale azione dovrà far variare l'intervallo di tempo concesso alla prova da 3 a 15 secondi, a seconda che il potenziometro sia tutto escluso o tutto inserito.

COME FUNZIONA. - La corrente di collettore di un transistore dipende, tra l'altro, dalla corrente di base. Quando si fornisce potenza al transistore, una debole corrente di carica raggiunge il condensatore temporizzatore (C1) attraverso il circuito di base, rendendo la corrente di collettore abbastanza elevata, tale da tener chiuso il relè RL1. Quanto più il condensatore si carica, tanto più diminuiscono la corrente di base e, di conseguenza, quella di collettore, finchè il relè si apre. Il tempo occorrente al condensatore per caricarsi dipende dalla resistenza del potenziometro R2, collegato in serie con questo. Quando il probe è posto a contatto con la placca di partenza, il condensatore C1 viene cortocircuitato e da questo istante ha inizio un nuovo periodo di carica. Se nel frattempo il probe viene a contatto con una delle guide laterali, i resistori temporizzatori (R1 e R2) sono cortocircuitati e il condensatore si carica quasi istantaneamente.

La corrente di base cade a zero, la corrente del collettore si riduce al suo valore minimo, e il relè si riapre.

✱

REGISTRATE TRASMISSIONI PREFERITE

(continua da pag. 56)

E' molto più saggio sopprimere il superfluo una volta eseguita la registrazione; potrete allora riascoltare con comodo il nastro e decidere, senza commettere errori, quali sono le parti da tenere e quali quelle da scartare. Agendo nel primo modo capita spesso di tralasciare cose che poi invece risultano necessarie alla naturalezza e alla continuità della riproduzione, ma ormai senza rimedio.

Tutte queste istruzioni si mantengono valide per ogni modello di registratore e di amplificatore che vogliate usare. Finora ci eravamo basati sull'ipotesi che il segnale venisse derivato dai terminali dell'altoparlante mediante *clips* a ganasce. Ma vi è anche un altro modo che permette di ottenere un segnale più chiaro, derivandolo cioè non dal circuito di uscita ma da un punto immediatamente prima di esso. La distorsione di cui è affetto il segnale si crea per la maggior parte nello stadio di uscita. Nel numero di Gennaio '58 di *Radiorama* sono stati descritti molti procedimenti per derivare il segnale in tal guisa.

ALTRI TIPI DI CONNESSIONI

La maniera più sicura di ottenere un segnale di ottima qualità per alimentare il registratore è quella di adoperare un radio-sintonizzatore supplementare come di uso nei sistemi ad alta fedeltà.

I migliori risultati provengono evidentemente da sintonizzatori a modulazione di frequenza. L'uscita del sintonizzatore è, di solito, una linea a bassa impedenza: proprio quel che occorre per inserirvi il registratore a nastro.

Vi sono due metodi di risolvere questo collegamento. La vostra scelta cadrà su uno dei due a seconda che il preamplificatore del vostro apparecchio ad alta fedeltà abbia o no la presa in uscita per il registratore. Se questa non esiste, dovete staccare il sintonizzatore dal preamplificatore e collegarlo al registratore come indicato nel disegno a pag. 56.

Se siete fortunati, può darsi che il vostro registratore rechi una presa speciale per il « monitor », che permette di captare il segnale che sta per essere registrato e di rinviarlo all'amplificatore o al preamplificatore in modo da poter ascoltare il programma durante la registrazione. Se il vostro registratore è privo di questa presa, non vi resterà che rassegnarvi a registrare senza poter udire nulla.

In tal caso è più che mai importante accendere l'intero complesso 15 minuti prima della registrazione (come vi avevamo spiegato) affinchè i vari elementi si scaldino e possano funzionare a pieno regime, per mettere a punto il volume e per eseguire una registrazione di prova. Pur non udendo nulla del programma che state registrando, avrete la certezza che i suoni vengano registrati osservando l'oscillazione dell'indicatore di volume. Si può però modificare anche questo sistema applicando una presa di uscita al sintonizzatore supplementare, collegato in parallelo a quello regolare, ciò che vi permetterà di inviare il segnale contemporaneamente al preamplificatore e al registratore. Questa presa di uscita supplementare vi permetterà di udire il segnale mentre state registrandolo. Se il vostro preamplificatore reca sia il collegamento di uscita sia quello di entrata al registratore, non avrete che da preoccuparvi dei commutatori (vedi i due schemi in basso a pag. 56).

La presa di uscita per la registrazione, presente nel preamplificatore, conduce a quella di ingresso nel registratore; quella di uscita del registratore conduce a quella di entrata del preamplificatore, compiendo così un giro completo. In tal modo ogni programma, radiofonico, fonografico, microfonico, che entri nel preamplificatore può essere registrato con la massima comodità e nelle migliori condizioni, e sempre potrete udire quanto registrate. Volendo registrare non avrete che da fissare sulla posizione « radio » il commutatore del preamplificatore, sintonizzarvi sulla stazione, regolare il volume e mettere in moto il nastro.

Per riascoltare quanto avete registrato, riportate il predetto commutatore sulla posizione di « riproduzione », dopo avere naturalmente riavvolto il nastro. Seguendo queste semplici regole potrete facilmente costituire la vostra collezione di documenti sonori.

✱

RADIORAMA

ANNO III - N. 7 LUGLIO 1958
SPEDIZ. IN ABBON. POST. — GRUPPO III

150 lire

IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'anno geofisico internazionale
Argomenti vari sui transistori
Registrazioni per controllo complessi audio
Il linguaggio delle calcolatrici
Rivelata la produzione della prima calcolatrice volante

LE NOVITÀ DEL MESE

CINO E FRANCO, ovverossia "CUPIDO E GLI IONI"
Salvatore, l'inventore
Migliorate le prestazioni acustiche del televisore
Avrei dovuto saperlo!
Come contrassegnare i terminali dei transistori
Per lubrificare congegni di minime proporzioni
Buone occasioni!

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Un generatore di onde quadre a due tubi
Se al pick-up manca il gancetto di sollevamento
Per aumentare la distanza del pick-up al piatto giradischi
Un ricevitore per modulazione di frequenza
Strumenti di misura tascabili e di basso costo
L'analizzatore elettronico
Un piccolo supporto per saldature
Cambiare i fusibili nei circuiti di prova
I valori delle resistenze nei circuiti elettronici

SCIENZA DIVULGATIVA

I raggi infrarossi
Ascoltano a Brera la voce degli astri
Registrazione didattica dei segnali "Sputnik"

NOVITÀ IN ELETTRONICA

Un registratore TV a colori
L'Asse Z dell'oscilloscopio
Nuovo sistema diffusione per stadi coperti
Un piccolo disco per pulitrice